



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA**

**ANTÓNIO JOSÉ DE SUCRE**

**VICERECTORADO PUERTO ORDAZ**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE GRADO**

**DISEÑO DE UN PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE  
TRITURACIÓN DE LA GERENCIA DE PROCESAMIENTO DE MINERAL  
DE HIERRO (PMH) DE CVG FERROMINERA ORINOCO C.A**

**MARQUINA RODRIGUEZ, FRANK ALBERTO**

**PUERTO ORDAZ, JUNIO DE 2013**

**DISEÑO DE UN PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE  
TRITURACIÓN DE LA GERENCIA DE PROCESAMIENTO DE MINERAL  
DE HIERRO (PMH) DE CVG FERROMINERA ORINOCO C.A**



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA  
ANTÓNIO JOSÉ DE SUCRE  
VICERECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO**

**DISEÑO DE UN PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE  
TRITURACIÓN DE LA GERENCIA DE PROCESAMIENTO DE MINERAL  
DE HIERRO (PMH) DE CVG FERROMINERA ORINOCO C.A**

**MARQUINA RODRIGUEZ, FRANK ALBERTO**

Trabajo de Grado presentado ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

---

**TUTOR ACADEMICO  
ING. ANDRÉS ELOY BLANCO**

---

**TUTOR INDUSTRIAL  
ING. ROSIMAR BRITO**

**PUERTO ORDAZ, JUNIO DE 2013**

MARQUINA R. FRANK A.

**DISEÑO DE UN PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE TRITURACIÓN EN LA GERENCIA DE PROCESAMIENTO DE MINERAL DE HIERRO (PMH) DE CVG FERROMINERA ORINOCO C.A.**

119 Páginas.

Trabajo de Grado.

Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre". Vice-Rectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial. 2012.

Tutor Industrial: Ing. Rosimar Brito

Tutor Académico: Ing. MSc. Andrés Eloy Blanco

Capítulo I. El Problema. Capítulo II. La Empresa. Capítulo III. Marco Teórico. Capítulo IV. Marco Metodológico. Capítulo V. Situación Actual. Capítulo VI Análisis y Resultados. Conclusiones. Recomendaciones. Bibliografía. Apéndices y Anexos.



U  
N  
E  
X  
P  
O

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA  
ANTÓNIO JOSÉ DE SUCRE  
VICERECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO**

**ACTA DE APROBACIÓN**

Nosotros, miembros designados por el Comité para la evaluación del Trabajo de Grado presentado por el ciudadano: **Frank Alberto Marquina Rodríguez**, portador de la cedula de identidad **Nº 17.884.657**, titulado: **DISEÑO DE UN PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE TRITURACIÓN DE LA GERENCIA DE PROCESAMIENTO DE MINERAL DE HIERRO (PMH) DE CVG FERROMINERA ORINOCO C.A**, consideramos que el mismo reúne los requisitos exigidos por los reglamentos existentes para optar al título de Ingeniero Industrial, por lo tanto lo declaramos **APROBADO**.

En la Ciudad de Puerto Ordaz, a los siete días del mes de Junio de dos mil trece.

---

**Ing. Andrés Eloy Blanco**  
**TUTOR ACADÉMICO**

---

**Ing. Rosimar Brito**  
**TUTOR INDUSTRIAL**

---

**Ing. María Cadenas**  
**JURADO EVALUADOR**

---

**Ing. Leonardo Ortuño**  
**JURADO EVALUADOR**

## **DEDICATORIA**

En primer lugar a Dios por brindarme una familia y permitirme compartir con ellos todos los días, en las buenas y en las malas.

Especialmente a mi mamá Zulay Rodríguez y Ramón Arriojas que es un padre para mí, por ayudarme en el cumplimiento de mis metas, por guiarme y convertirme en la persona que hoy soy, para ellos este triunfo.

En especial a mi hijo Frank Alexander y a mi esposa Flerida Rondón.

## **AGRADECIMIENTO**

Ante todo quisiera agradecerle a Dios, por estar conmigo en cada instante de mi vida, ayudándome en el cumplimiento de mis metas y permitiéndome estar con mis seres queridos.

Especialmente a mis padres Zulay Rodríguez Y Ramón Arrijoa por ser mi ejemplo a seguir, por ayudarme y apoyarme incondicionalmente, por brindarme su amor en todo momento, por su preocupación y esmero en forjar mi futuro sobre bases sólidas.

A mi casa de estudio UNEXPO, en especial al departamento de Ingeniería Industrial, a mi profesor y tutor académico Andrés Blanco.

A mi tutor Industrial Rosimar Brito y Astrid Espino por su excelente e incondicional apoyo.

A CVG Ferrominera Orinoco por brindarme la oportunidad de realizar mi Trabajo de Grado, especialmente al personal de la Jefatura Área de Control de Gestión (Rosimar, Astrid, Carlibel, Roemily, Miguel, Ingri, Patricia Manriquez).

A mis compañeros de pasantía Norwys y Anailis.

A mis amigos y compañeros de clases por todas las experiencias vividas.

A mis amigos Dixón, Degûis, Ángel, Danny por creer en mí.

**A todos ellos mis más sinceros agradecimientos  
Gracias...!!!**



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA**  
**ANTÓNIO JOSÉ DE SUCRE**  
**VICERECTORADO PUERTO ORDAZ**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**TRABAJO DE GRADO**

**DISEÑO DE UN PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE TRITURACIÓN DE LA GERENCIA DE PROCESAMIENTO DE MINERAL DE HIERRO (PMH) DE CVG FERROMINERA ORINOCO C.A**

**Autor:** Frank Marquina  
**Tutor Académico:** Andrés Eloy Blanco  
**Tutor industrial:** Rosimar Brito  
**Año:** 2013

**RESUMEN**

El presente trabajo está orientado a Diseñar un Plan de Acción Ambiental en las Áreas de Trituración de la Gerencia de PMH, con el propósito de demostrar el cumplimiento legal, con la creación de objetivos, metas, acciones, determinar el impacto ambiental que conduzcan a evitar y/o mitigar los aspectos ambientales significativos. Actualmente en las áreas de Trituración de la Gerencia de PMH se efectúan actividades donde están presentes diferentes tipos de problemas ambientales donde se observan partículas suspendidas de mineral de hierro, desechos de origen domésticos, desechos de chatarra ferrosa y/o no ferrosa, derrame de mineral de hierro, entre otros, estos aspectos fueron identificados y evaluados mediante NORMAS Y PROCEDIMIENTOS (IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS) de acuerdo a los criterios establecidos por lo cual se estableció un Plan de acción Ambiental dirigido a cada tipo de Aspecto Ambiental Significativo encontrado, el Impacto Ambiental y los indicadores de gestión para garantizar el cumplimiento de los mismos. Para la efectividad metodológica del presente Trabajo de Grado, se desarrolló una investigación de campo y de tipo descriptivo.

**Palabras Claves:** Plan de Acción Ambiental, Aspecto Ambiental significativo, Impacto Ambiental, Contaminación, Desechos, Indicadores.

## INDICE GENERAL

RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
EL PROBLEMA.....	3
Planteamiento del Problema.....	3
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos .....	5
Importancia de la Investigación .....	5
Alcance.....	5
CAPITULO II.....	7
LA EMPRESA .....	7
Generalidades de la Empresa .....	7
Productos que Ofrece CVG Ferrominera Orinoco C.A.....	7
Ubicación Geográfica .....	8
Estructura Organizativa de la Empresa.....	9
Misión.....	12
Visión .....	12
Descripción del Proceso Productivo de la Empresa.....	12
Descripción del Área de Pasantía.....	13
Funciones de la Gerencia de PMH. ....	17
CAPÍTULO III.....	19
MARCO TEÓRICO .....	19
Antecedentes de la Investigación .....	19
Bases Teóricas .....	21
Medio Ambiente.....	21
Contaminación.....	22
Clasificación Según el Tipo de Contaminación .....	23
Agentes Contaminantes .....	25
Control de la Contaminación.....	26
Impacto Ambiental.....	26

Clasificación de los Impactos Ambientales .....	27
Evaluación de Impacto Ambiental.....	28
Identificación de los Aspectos Ambientales .....	30
Plan de Acción Ambiental.....	30
Indicadores de Gestión Ambiental .....	31
Funciones de los Indicadores .....	31
Bases Legales.....	32
Ley Orgánica del Ambiente.....	33
FONDONORMA .....	33
NORMA ISO 14001 .....	34
Definición de Términos Básicos.....	35
Diagrama Causa - Efecto (Ishikawa) .....	38
CAPÍTULO IV .....	40
MARCO METODOLÓGICO .....	40
Investigación de Campo .....	40
Tipo de Investigación.....	41
Población y Muestra .....	41
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información .....	42
Procedimiento.....	43
CAPITULO V .....	45
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN LAS ACTIVIDADES DE LA GERENCIA DE PROCESAMIENTO DE MINERAL DE HIERRO (PMH). .....	45
Diagrama Causa – Efecto .....	53
CAPITULO VI .....	56
ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	56
ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS Y LOS POSIBLES IMPACTOS EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DE LAS ÁREAS DE TRITURACIÓN DE LA GERENCIA DE PROCESAMIENTO DE MINERAL DE HIERRO. ....	58
Impacto ambiental que causan los agentes contaminantes que se generan en las áreas de Trituración Primario, Secundario y Terciario. ....	64

Diseño de un Plan de Acción Ambiental con el fin de controlar los riesgos e impactos ambientales asociados a las actividades, productos y servicios de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH).....	67
Indicadores de Gestión propuestos que permitan hacer un seguimiento continuo del cumplimiento del Plan de Acción Ambiental establecido para la adecuación ambiental en las áreas de trituración de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH).....	78
CONCLUSIONES .....	82
RECOMENDACIONES.....	84
BIBLIOGRAFÍA.....	86
APÉNDICES .....	87
ANEXOS.....	90
Anexo 1: Lista Maestra de los Aspectos Ambientales .....	91
Anexo 2: Tipo de Aspecto Ambiental y Descripción .....	92
Anexo 3: Manejo de excedentes industriales de CVG Ferrominera Orinoco.....	93
Normas y Procedimientos.....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
2.1	Productos que ofrece CVG Ferrominera Orinoco.....	8
2.2	Ubicación geográfica de CVG Ferrominera Orinoco C.A.....	9
2.3	Estructura Organizativa de CVG Ferrominera Orinoco, C.A.....	11
2.4	Área de PMH.....	14
2.5	Diagrama de Flujo de PMH.....	17
3.1	Diagrama Causa Efecto.....	39
5.1	Basura, Desechos domésticos y de origen industrial en el piso...	46
5.2	Almacenamiento de Chatarra Ferrosa y/o No Ferrosa.....	47
5.3	Volteador de Vagones.....	47
5.4	Sistema de luminarias deterioradas.....	48
5.5	Desechos de origen doméstico e industrial.....	48
5.6	Chatarra Ferrosa esparcida en toda el área.....	49
5.7	Derrame de Mineral de Hierro.....	49
5.8	Tambores sin identificación. (Trituración Secundaria).....	50
5.9	Sistema de aspersion y luminarias deterioradas. (Trituración Secundaria).....	50
5.10	Derrame de Hidrocarburos en los suelos. (Trituración Secundaria).....	51
5.11	Acumulación de Mineral de Hierro y chatarra.....	51
5.12	Derrame de Hidrocarburos en los suelos. (Trituración Terciaria)..	52
5.13	Sistema de aspersion y luminarias deterioradas. (Trituración Terciaria).....	52
5.14	Diagrama Ishikawa para el impacto ambiental en las áreas de trituración.....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>		<b>Página</b>
6.1	Problemática de Contaminación en Áreas de Trituración.....	56
6.2	Aspectos ambientales identificados y el impacto asociado de las áreas de Trituración de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH).....	59
6.3	Aspectos Ambientales identificados en las Áreas de Trituración de la Gerencia de PMH.....	61
6.4	Tipo de Aspecto Ambiental y Descripción.....	62
6.5	Plan de Acción Ambiental Materiales y Desechos Peligrosos (1). Continuación.....	70 71
6.6	Plan de Acción Ambiental Materiales y Desechos Peligrosos (2).	72
6.7	Plan de Acción Ambiental Afectación de Suelos (1).....	73
6.8	Plan de Acción Ambiental Afectación de Suelos (2).....	74
6.9	Plan de Acción Ambiental Residuos y Desechos no Peligrosos...	75
6.10	Plan de Acción Ambiental Emisiones Atmosféricas y Contaminantes de Aire..... Continuación.....	76 77
6.11	Indicador de Cumplimiento del Plan de Acción Ambiental.....	79
6.12	Indicador de cumplimiento del Plan Ambiental.....	80
6.13	Indicador de cumplimiento de las Acciones propuestas.....	81

## INTRODUCCIÓN

La contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan al planeta y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en calidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza.

La protección del Medio Ambiente, representa una acción prioritaria a nivel mundial que involucra no solo la aplicación de estrategias de estado, sino también la participación activa de las empresas, las comunidades y los ciudadanos en general, para aplicar las medidas necesarias que conduzcan al uso responsable de los bienes aportados por la naturaleza, de manera tal que la humanidad cuente con los recursos necesarios para su desarrollo y bienestar.

Un Plan de Acción Ambiental es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

En este sentido, el tema ambiental adquiere gran importancia en Venezuela, debido a las acciones que deben aplicarse para que el uso de materias primas y la consecuente generación de efluentes, desechos, ruido y emisiones, sean minimizados en los procesos productivos, ya sea a través de una reducción progresiva en las instalaciones existentes o mediante la incorporación de la variable ambiental en las fases de diseño, para obtener

procesos con producción mínima de residuos y la eliminación de descargas al ambiente.

En función de esto, CVG Ferrominera Orinoco, preocupada por los efectos negativos al ambiente producidos por las diferentes actividades que en ella se realizan y para dar cumplimiento a la Legislación Ambiental vigente, se propone realizar un Plan de Acción Ambiental, con el fin de establecer medidas de control para prevenir y/o minimizar la afectación al medio ambiente.

Es por ello que este Trabajo de Grado está orientado primordialmente en el Diseño de un Plan de Acción Ambiental en el Área de Trituración de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH) de CVG Ferrominera Orinoco C.A, por medio de la Jefatura Área Control de Gestión adscrita a la Gerencia PMH. Para esto se aplicará una investigación de campo, en la cual se realizará un diagnóstico de la situación actual en que se encuentra la planta.

Este trabajo de investigación está estructurado en seis Capítulos. En el Capítulo I planteamiento del problema, se plantean los objetivos que se llevaran a cabo en la investigación conjuntamente con la importancia y alcance del desarrollo de la misma. El Capítulo II presenta la información empresarial. En el Capítulo III Marco teórico, presenta las bases teóricas. El Capítulo IV Marco Metodológico, se describe la metodología que fue utilizada investigación de campo, describiendo tipos de investigación, técnicas de recolección de información, población y muestra, procedimiento. El Capítulo V La situación actual, el Capítulo VI Análisis y Resultados seguido de las Conclusiones, Recomendaciones, donde se mostraran las ideas finales obtenidas de la investigación, y finalmente se indica la bibliografía, apéndice y anexos.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del Problema**

CVG Ferrominera Orinoco, es tutelada por la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), y su función es la de extraer, procesar y suministrar mineral de hierro y sus derivados, con el fin de abastecer tanto la industria siderúrgica nacional como también la internacional.

La empresa cuenta con diez (10) Gerencias Generales, entre éstas, se encuentra la Gerencia General de Operaciones Mineras, la cual tiene adscrita la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH), cuyo objetivo principal es garantizar el procesamiento del mineral de hierro a través de un proceso que consta de un área de volteo, trituración, cernido, homogeneización, transferencia y despacho, conforme a las especificaciones de los clientes en cuanto al volumen y condiciones de calidad y oportunidad.

Actualmente la Gerencia General de Operaciones Minera, tiene levantada por FONDONORMA una No Conformidad en las áreas operativas de la empresa, que dice lo siguiente: Se observó falta de orden y limpieza en algunas áreas de la empresa, se observó falta de mantenimiento de las alcantarillas, materiales diversos esparcidos en el piso (guantes, trapos, vasos, materiales), recipientes con aceite sin identificación, maleza en los alrededores de la planta.

Las áreas de PMH presentan condiciones ambientales no conformes en sus diferentes áreas operativas, lo cual afecta de manera directa el proceso que se lleva a cabo, los objetivos que se deben cumplir y la seguridad de los trabajadores. Específicamente en el área de Trituración Primaria, Secundaria y Terciaria se identificó la emisión de diferentes contaminantes ambientales tales como: emisiones de polvo alrededor de la planta, desechos peligrosos y no peligrosos que ocasionan daño al medio ambiente, suelos contaminados con hidrocarburos debido al derrame, manejo y almacenamiento inadecuado de los mismos, mineral acumulado en los pasillos y estructuras, aspersores no operativos, entre otros, lo cual se genera por las diferentes actividades que allí se realizan, que son producto del procesamiento de mineral de hierro.

Lo anteriormente expuesto trae como consecuencia daños al medio ambiente, así como al entorno laboral, además de generar riesgos y peligros de accidentes en las instalaciones donde se desarrollan las actividades, de igual manera, esta situación conlleva al incumplimiento de las normativas legales aplicables a la conservación ambiental.

Por ello se realizará el Diseño de un Plan de Acción Ambiental para evitar y/o mitigar los Aspectos Ambientales Significativos y así solventar la problemática existente tomando en cuenta la salud, el bienestar de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, la eficaz productividad de la empresa creando en sus trabajadores una conciencia ambientalista.

### **Objetivo General**

Diseñar un Plan de Acción Ambiental con miras a evitar y/o mitigar los impactos ambientales en las áreas de Trituración Primario, Secundario y Terciario de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro de CVG Ferrominera Orinoco C.A.

## **Objetivos Específicos**

1. Diagnosticar la situación actual presentes en las áreas de Trituración Primaria, Secundaria y Terciaria de la Gerencia de PMH.
2. Identificar los aspectos ambientales significativos en las áreas de Trituración.
3. Determinar el impacto ambiental en las áreas de Trituración Primaria, Secundaria y Terciaria de la Gerencia de PMH.
4. Diseñar un Plan de Acción Ambiental con el fin de controlar los riesgos e impactos ambientales asociados a las actividades, productos y servicios de la empresa.
5. Determinar los indicadores de Gestión para el seguimiento del Plan de Acción Ambiental propuesto.

## **Importancia de la Investigación**

La importancia de esta investigación es diseñar un Plan de Acción Ambiental, que permita tomar medidas preventivas y correctivas en cuanto al control de los diferentes aspectos ambientales significativos, y al mismo tiempo realizar un seguimiento continuo de un plan de mejora, cumpliendo con las regulaciones y decretos ambientales aplicables que permita optimizar las condiciones de trabajo en las áreas de PMH que pueden afectar la seguridad, salud de los trabajadores y al medio ambiente.

## **Alcance**

Esta investigación se aplicará en la Gerencia de PMH, específicamente en el área de Trituración Primario, Secundario y Terciario que faciliten un mejor control sobre sus aspectos ambientales tales como; calidad de aire, residuos, material peligroso recuperable, desechos peligroso y no peligroso, así como establecer alternativas que tengan como principio la conservación del

ambiente, controles y monitoreo que se debe aplicar en dichas áreas. También cumplir con los parámetros establecidos por el decreto N° 638 sobre “Normas sobre Calidad del Aire y Control de Contaminación Atmosférica” y el Decreto N° 2.635 Control y Manejo de Desechos Peligrosos.

## **CAPITULO II**

### **LA EMPRESA**

#### **Generalidades de la Empresa**

CVG Ferrominera Orinoco C.A, se encuentra distribuida entre dos centros de operaciones: Ciudad Piar, donde se encuentran los principales yacimientos de mineral de hierro; en el cual se incluyen las actividades de exploración geológica de reservas de mineral, planificación, desarrollo, explotación de minas y transporte hacia los muelles de carga de vagones. Estas operaciones se ejecutan en el distrito Ferrífero Piar; mientras que el almacenaje, procesamiento y despacho de mineral de hierro y sus derivados se realiza en los Puertos de Puerto Ordaz y Palúa, ubicados en las Riberas del Río Caroní y del Río Orinoco respectivamente, donde se encuentran las plantas de procesamiento de mineral de hierro, muelles y oficinas principales.

#### **Productos que Ofrece CVG Ferrominera Orinoco C.A**

En la figura 2.1 se muestra de forma ilustrativa los productos que ofrece CVG Ferrominera Orinoco.

**Finos:** Es un mineral clasificado parcialmente seco, con oscilación de humedad entre 4% y 5%, su tamaño es de 0,5 cm. FCB Finos cerro Bolívar. FSI Finos San Isidro. FPF Finos naturales Ferrominera.

**Gruesos:** Es un mineral parcialmente seco, con tamaño 0,9-3,2 cm. y una humedad que oscila entre 4% y 5%. Su forme es similar a la de una piedra de granzón. GSI Grueso San Isidro. GCB Grueso Cerro Bolívar, GSIC

Grueso San Isidro calibrado. GCBC Grueso Cerro Bolívar Calibrado.

**Pellas:** La pella es un aglomerado del mineral de hierro, de forma esférica, de tamaño variable entre 10-16mm, se utiliza un aglomerante (cal o bentonita), y cuyo contenido del mineral total es del orden de 67%, pellas para la reducción directa, pellas para alto horno.

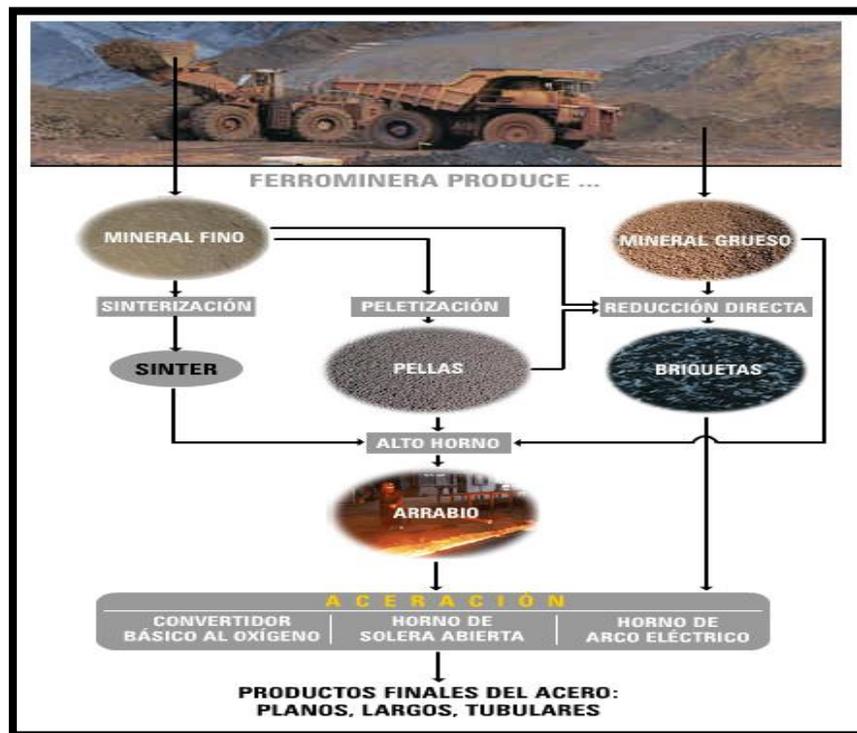


Figura 2.1: Productos que ofrece Ferrominera Orinoco.

Fuente: Intranet, CVG Ferrominera Orinoco.

### Ubicación Geográfica

CVG Ferrominera Orinoco, se encuentra ubicada en Venezuela (América del Sur), específicamente en el estado Bolívar (ver Figura 2.2). Cuenta con dos centros de operaciones: Ciudad Piar, donde se encuentran los principales yacimientos de mineral de hierro, denominado Cuadrilátero Ferrífero San Isidro; y Puerto Ordaz, lugar en el que están las plantas de procesamiento de

mineral de hierro, pellas y briquetas, así como el muelle, parte de las operaciones ferroviarias y oficinas principales.



**Figura 2.2: Ubicación geográfica de CVG Ferrominera Orinoco C.A**

**Fuente: Intranet, CVG Ferrominera Orinoco.**

### **Estructura Organizativa de la Empresa**

La estructura organizativa de la Empresa CVG Ferrominera Orinoco, es el conjunto de relaciones formales que establece la división del trabajo, así como los niveles de responsabilidad del equipo humano que ejecuta las actividades y funcionamiento de la organización. El diseño de la misma se realiza de acuerdo con los procesos productivos, y la estrategia es una variable esencial para el éxito.

La empresa, cuenta con un personal gerencial, técnico y obrero, que está por el orden de 7.308 personas (Octubre de 2008) y una estructura organizativa conformada por las Gerencias Generales, las Gerencias Operativas y las Administrativas.

Con el fin de asegurar el logro de sus objetivos, CVG FERROMINERA ORINOCO, C.A., cuenta con una (1) Junta Directiva, una (1) Presidencia,

diez (10) Gerencias Generales, y Cuarenta y una (41) Gerencias Operativas, Administrativas y de Apoyo.

A continuación se muestra el siguiente organigrama de la estructura organizativa de la empresa. (Ver figura 2.3).

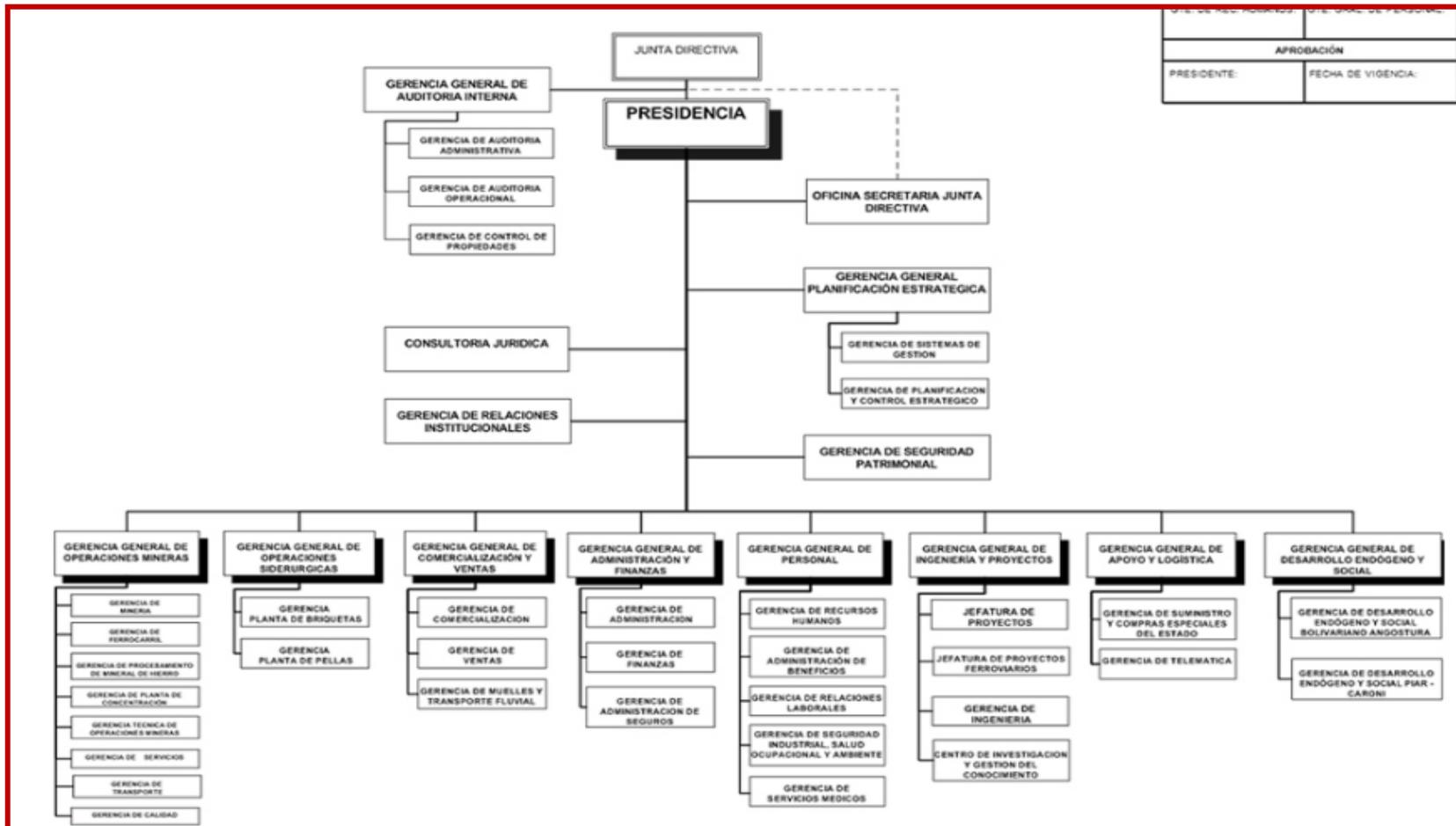


Figura 2.3: Estructura Organizativa de CVG Ferrominera Orinoco, C.A.

Fuente: Intranet CVG, Ferrominera Orinoco.

## **Misión**

Extraer, beneficiar, transformar y comercializar mineral de hierro y derivados con productividad, calidad y sustentabilidad, abasteciendo prioritariamente al sector siderúrgico nacional, manteniendo relaciones de Producción que reconozcan como único valor creador al trabajo y apoyando la construcción de una estructura social incluyente.

## **Visión**

Ser una empresa socialista del pueblo venezolano, administrada por el Estado, base del desarrollo siderúrgico del país, que responda al bienestar humano, donde la participación en la gestión de todos los actores, el reconocimiento del trabajo como único generador de valor y la conservación del medio ambiente, sean las fortalezas del desarrollo de la organización.

## **Descripción del Proceso Productivo de la Empresa**

Para la obtención del mineral comerciable, Ferrominera Orinoco sigue una serie de pasos tanto en la minería como en la producción y despacho; además de realizar otros procesos para agregar valor al producto, enriqueciéndolo al aumentar su contenido de hierro metálico, haciéndolo más competitivo en el mercado mundial. La capacidad de producción de la empresa está en el orden de 20 millones de toneladas al año.

**Minería:** La producción del mineral de hierro, se realiza en base a los planes de minas a largo, mediano y corto plazo, los cuales se elaboran tomando como base la cantidad y calidad de las reservas y la demanda exigida por los clientes. Para la evaluación de los recursos, planificación y diseño de la secuencia de excavación en las minas se utilizan sistemas computarizados.

Los procesos involucrados en la explotación del mineral son: explotación, perforación, voladura, excavación y acarreo.

**Exploración:** El paso inicial en la explotación del mineral de hierro consiste en la prospección y exploración de los yacimientos, con el propósito de identificar la cantidad de recursos así como sus características físicas y químicas.

**Perforación:** Esta operación se realiza con 4 taladros eléctricos rotativos que perforan huecos con brocas entre 0,11 m y 0,31 m de diámetro a profundidades de 17,5m y patrones de perforación de 7mx12m y 10mx12m lo que permite bancos efectivos de explotación de 15 m de altura.

**Voladura:** Se utiliza como explosivo el ANFO, sustancia compuesta por 94% de nitrato de amonio, mezclado con 6% de gasoil y el ANFOAL compuesto por 87% de nitrato de amonio, 3% de gasoil y 10% de aluminio metálico.

**Excavación:** Una vez fracturado el mineral por efecto de la voladura, es removido por palas eléctricas desde los frentes de producción. Se cuenta con 5 palas eléctricas con baldes de 10,70 m<sup>3</sup> y 3 con baldes de 7,6 m<sup>3</sup>.

**Acarreo:** Se cuenta con 22 camiones de 90 t de capacidad que se encargan de acarrear el mineral para depositarlo en vagones góndola ubicados en las plataformas o muelles de carga. El suministro de mineral de hierro a la Planta de Trituración Los Barrancos se realiza con camiones de 170 t.

### **Descripción del Área de Pasantía**

La Gerencia de PMH se encarga de todos los movimientos referentes al desarrollo del procesamiento del mineral de hierro, desde que llega la materia prima desde Ciudad Piar hasta que se obtiene el producto a ser comercializado. (Ver figura 2.4)



**Figura 2.4 Área de PMH.**

**Fuente: Intranet CVG, Ferrominera Orinoco.**

Al llegar a Puerto Ordaz los trenes cargados con mineral no procesado proveniente de la mina (Todo en Uno) con granulometría de hasta 1 m. Son seccionados en grupos de 35 vagones, que luego son vaciados individualmente, mediante un volteador de vagones con capacidad para 60 vagones por hora. Una vez volteados los vagones, el mineral es transferido al proceso de trituración para ser reducido al tamaño máximo de 44,45 mm.

**Trituración Primaria:** Alimentado por el volteador de vagones con mineral de hierro, esta operación consta de un triturador cónico giratorio (PA-8000) Con una profundidad de 30 m. El cual tiene una capacidad de 6000 toneladas, en donde el mineral mayor de ocho pulgadas (+8") es clasificado por medio de unas barras separadoras estáticas (GRIZZLY) y pasando al

triturador primario donde el mineral es reducido a un diámetro no mayor a (8").

**Trituración Secundaria:** En esta segunda etapa, el mineral menor a (8") se vierte en la tolva (FD-8002) para luego caer a cuatro alimentadores de oruga o Feeder (FD-8002 A, FD-8002 B, FD-8002 C, FD-8002 D) los cuales cuentan con cuatro cribas vibradoras (FD-8003 A, FD-8003 B, FD-8003 C, FD-8003 D) donde el mineral es clasificado en finos (-4") y gruesos (+4"), este último es pasado por dos trituradores secundarios (PA-8003 A, PA-8003 B) respectivamente; para caer conjuntamente con el fino anteriormente cernido a unas correas (JD-8003, JD-8004, JD-8004 A, JD-8021) donde finalmente es enviado hasta la estación de separación y trituración terciaria.

**Trituración Terciaria:** El mineral es almacenado a través de dos Feeder (FD-8021 B, FD-8021 C) en diez tolvas de compensación de 500 toneladas cada una, (FE-8022 A, FE-8022 B, FE-8022 C, FE- 8022D , FE-8022 E, FE-8022 F, FE-8022 G, FE-8022 H, FE-8022 I, FE-8022-J), luego este mineral es descargado de las tolvas alimentando a diez cribas vibradoras (FD-8023 A hasta la FD-8023 J) con capacidad de 800 tn/h, las cuales separan los gruesos (+3/8") del resto del mineral. Este mineral grueso es reducido por medio de cuatro trituradores (PA-8029 A, PA-8029 B, PA-8029 C, PA-8029 D), para luego unirse con el mineral fino anteriormente separado y posteriormente ser trasladado al cernido natural.

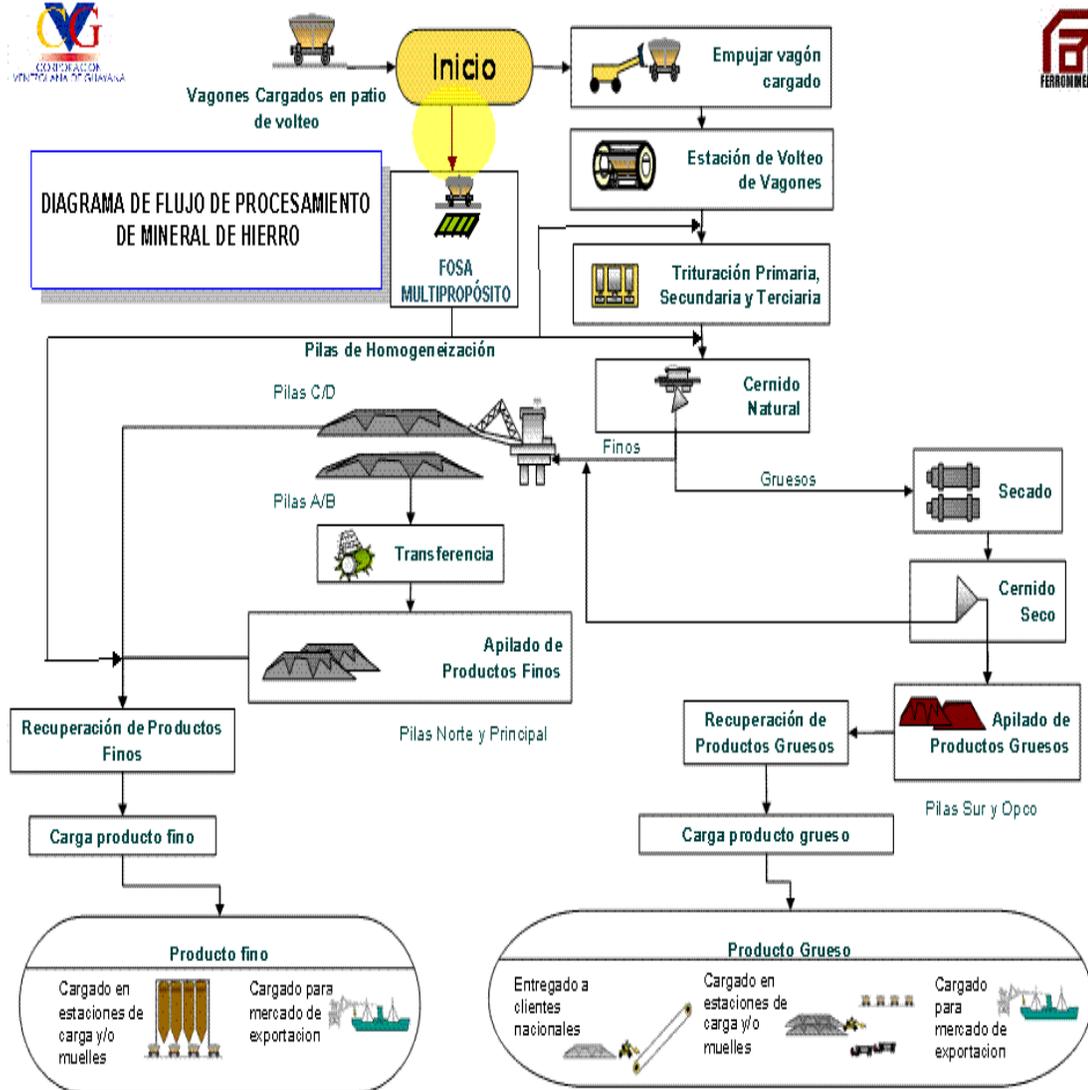
**Cernido:** Luego de la etapa de trituración del mineral Todo en Uno, el mineral fino se transporta hacia las pilas de homogeneización y el mineral Grueso hacia la Planta de Secado y de allí va a los patios de almacenamiento de productos gruesos.

**Homogeneización y Transferencia:** En esta etapa, el mineral fino es depositado en capas superpuestas hasta conformar pilas de mineral

homogeneizado física químicamente de acuerdo con las especificaciones de cada producto, de allí el producto es despachado a los clientes o transferido hacia los patios de almacenamiento, los cuales están ubicados en: Pila Norte (Finos), Pila Sur (Gruesos), Pila Principal (Finos y Pellas) y Pila Clientes Locales (Gruesos y pellas).

**Despacho:** El producto destinado para la exportación se encuentra depositado en las pilas de almacenamiento en Puerto Ordaz y en la Estación de Transferencia. El embarque de mineral se realiza por medio de sistemas de carga compuestos básicamente por equipos de recuperación y carga de mineral, correas transportadoras y balanzas de pesaje, para registrar la cantidad de mineral despachada.

A continuación se muestra la figura 2.5 el Diagrama de Flujo de PMH.



**Figura 2.5: Diagrama de Flujo de PMH.**

**Fuente: Intranet, CVG Ferrominera Orinoco.**

### **Funciones de la Gerencia de PMH.**

1. Garantizar el cumplimiento de los programas de producción en términos de costos calidad y oportunidad, según requerimientos del cliente y la visión de la empresa.
2. Garantizar el despacho del material conforme a las especificaciones del cliente.

3. Garantizar la disponibilidad de los sistemas, equipos e instalaciones de PMH, de acuerdo con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
4. Asegurar que los proyectos menores se ejecuten según los términos y acordadas.
5. Garantizar la aplicación de las especificaciones establecidas en COVENIN- 130 9002.
6. Garantizar la efectiva administración de los cambios organizacionales.
7. Garantizar la administración responsable de los recursos asignados.
8. Asegurar la aplicación de las normativas establecidas en materia de Control Ambiental y Seguridad Industrial.

En general la Gerencia de PMH tiene como objetivo funcional procesar, almacenar y despachar eficientemente el mineral de hierro, en volumen, calidad y oportunidad, de acuerdo a los programas establecidos en los planes de la empresa garantizando la disponibilidad y conservación óptima de las instalaciones y equipos. Esta gerencia cubre las operaciones de vaciado del mineral, alimentación a la planta, secado, lavado, apilado del mineral y despacho.

## CAPÍTULO III

### MARCO TEÓRICO

#### Antecedentes de la Investigación

Entre los estudios previos revisados, que guardan relación con la problemática planteada, y que fueron tomados como antecedentes de este estudio se tienen los realizados por los siguientes autores:

Sánchez (2008), hizo un trabajo de grado, con el título de **“Diseño de Plan de adecuación ambiental para las empresas de Guayana, que regule las emisiones atmosféricas emanadas en los sistemas de producción”**. La autora concluye que los diferentes entes rectores de la política ambiental del país en la zona, adscritos al Ministerio del Ambiente, coinciden que algunas de las áreas de producción de las empresas estatales, tales como CVG ALCASA y de la empresa privada HEVENSA, carecen de sistemas de control de emisiones atmosféricas y sistemas de seguridad industrial para el control de agentes contaminantes, por lo tanto tienden a la aplicación de políticas de cierre de esas áreas.

El citado trabajo, aportó lineamientos para la adecuación de la Gestión Ambiental de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH) al marco legal que emana el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente.

Simonoza (2008), realizó un trabajo de grado titulado **“Implementación de una red de monitoreo de los agentes contaminantes expedidos por las Empresas básicas de Ciudad Guayana, por la Corporación Venezolana**

**De Guayana, en Puerto Ordaz, Estado Bolívar**". La contaminación ambiental en Guayana es de cuidado porque existe un parque industrial muy variado en el que están aglomerados en un radio de 15 kilómetros por 2 ó 3 kilómetros de ancho, más de 30 procesos productivos diferentes, y casi todos vinculados con el sector siderometalúrgico, fabricación de aluminio primario, acero, ferroaleaciones, producción de oxígeno; y todos esos procesos "de manera inevitable generan volúmenes importantes de polución atmosférica, efluentes líquidos, desechos y materiales peligrosos, que deben ser delimitados en su propagación".

El referido proyecto, se relaciona con el presente trabajo, ya que sirvió de guía en la metodología para evaluar los aspectos ambientales y los posibles impactos al ambiente planteado inicialmente como objetivo de esta investigación.

Aray (2011), realizó un trabajo de grado titulado "**Propuesta de Alternativas técnicas y ambientales para establecer la disposición final de efluentes tratados provenientes del Proceso Productivo de pulpa y papel de la empresa PULPACA, MACAPAIMA – Estado Anzoátegui**". Con la finalidad de cumplir cabalmente con las normas y decretos que fundamentan las aguas residuales que pueden ser utilizadas para otros usos, por lo general industriales. Realizó comparaciones entre el efluente tratado y las posibles alternativas para su disposición, lo que trajo como conclusión que dichas aguas no son aptas para el uso doméstico e industrial que requieran de agua potable. Sin embargo, es apta para la recirculación al proceso, dándole un mayor provecho al efluente, ahorrando así el recurso hídrico tan preciado como lo es el agua.

El trabajo expuesto anteriormente, contribuyó al desarrollo del plan de acción para el manejo de los aspectos contaminantes presentes en las áreas de Trituración de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH).

## **Bases Teóricas**

Este basamento comprende un conjunto de conceptos y proposiciones que conforman un punto de vista o enfoque dirigido a explicar el problema planteado. De allí, que esta sección puede dividirse en función de los tópicos que integran la temática tratada o de las variables que serán analizadas. En función de ello, las bases teóricas que fundamentan al presente estudio, son las que siguen a continuación:

### **Medio Ambiente**

El concepto de medio ambiente ha ido evolucionando de tal forma que se ha pasado de considerar fundamentalmente sus elementos físicos y biológicos a una concepción más amplia en la que se destacan las interacciones entre sus diferentes aspectos, poniéndose el acento en la vertiente económica y sociocultural.

Por lo tanto, hoy en día se identifican como ambientales no solo los problemas clásicos relativos a contaminación, vertidos, entre otros, sino también otros más ligados a cuestiones sociales, culturales, económicas, relacionadas en definitiva con el modelo de desarrollo.

De hecho, actualmente la idea de medio ambiente se encuentra íntimamente ligada a la de desarrollo y esta relación resulta crucial para comprender la problemática ambiental y para acercarse a la idea de un desarrollo sostenible que garantice una adecuada calidad de vida para las generaciones actuales y para las futuras. De esta forma, según Bellamy (1999), el medio ambiente puede entenderse como “un macrosistema formado por varios subsistemas que interaccionan entre sí. Cuando se produce algún fallo en esas interacciones surgen los problemas ambientales”. (p. 45).

Por otra parte, Gribbin (2000), dice que “el medio ambiente, es un conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos”. (p. 68).

De acuerdo a los autores, el medio ambiente es todo aquello que rodea al ser humano y que se debe cuidar para mantener limpia la ciudad, colegio, hogar, entre otros, en fin todo en donde se puede estar.

### **Contaminación**

La contaminación es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, o luz), o incluso genes. A veces el contaminante es una sustancia extraña, o una forma de energía, y otras veces una sustancia natural.

Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana considerándose una forma de impacto ambiental.

La contaminación puede clasificarse según el tipo de fuente de donde proviene, o por la forma de contaminante que emite o medio que contamina. Existen muchos agentes contaminantes, entre ellos las sustancias químicas (como plaguicidas, cianuro, herbicidas y otros.), los residuos urbanos, el petróleo, o las radiaciones ionizantes. Todos estos pueden producir enfermedades, daños en los ecosistemas o el medioambiente. Además existen muchos contaminantes gaseosos que son generadores de diferentes

fenómenos como las lluvias ácidas, el agujero en la capa de ozono y el calentamiento global.

Además hay muchas formas de combatir la contaminación, y legislaciones internacionales que regulan las emisiones contaminantes de los países que ardieren estas políticas. Un ejemplo conocido es el Protocolo de Kioto.

### **Clasificación Según el Tipo de Contaminación**

La contaminación puede afectar a distintos medios o ser de diferentes características. La siguiente es una lista con los diferentes tipos de contaminación, sus efectos y sus contaminantes más relevantes:

**Contaminación atmosférica:** Consiste en la liberación de sustancias químicas y partículas en la atmósfera alterando su composición y suponiendo un riesgo para la salud de las personas y de los demás seres vivos. Los gases contaminantes del aire más comunes son el monóxido de carbono, el dióxido de azufre, los clorofluorocarbonos y los óxidos de nitrógeno producidos por la industria y por los gases producidos en la combustión de los vehículos. Los fotoquímicos como el ozono y el smog se aumentan en el aire por los óxidos del nitrógeno e hidrocarburos y reaccionan a la luz solar. El material particulado o el polvo contaminante en el aire se mide por su tamaño en micrómetros, y es común en erupciones volcánicas. La contaminación atmosférica puede tener un carácter local, cuando los efectos ligados al foco de emisión afectan solo a las inmediaciones del mismo, o un carácter global, cuando las características del contaminante afectan al equilibrio del planeta y zonas muy distantes a los focos emisores, ejemplos de esto son la lluvia ácida y el calentamiento global.

**Contaminación Hídrica:** Se da por la liberación de residuos y contaminantes que drenan a las escorrentías y luego son transportados hacia ríos,

penetrando en aguas subterráneas o descargando en lagos o mares. Por derrames o descargas de aguas residuales, eutrofización o descarga de basura o por liberación descontrolada del gas de invernadero CO<sub>2</sub> que produce la acidificación de los océanos. Los desechos marinos son desechos mayormente plásticos que contaminan los océanos y costas, algunas veces se acumulan en alta mar como en la gran mancha de basura del Pacífico Norte. Los derrames de petróleo en mar abierto por el hundimiento o fugas en petroleros y algunas veces derrames desde el mismo pozo petrolero.

Contaminación del suelo: Ocurre cuando productos químicos son liberados por un derrame o filtraciones sobre y bajo la tierra. Entre los contaminantes del suelo más significativos se encuentran los hidrocarburos como el petróleo y sus derivados, los metales pesados frecuentes en baterías, el Metil tert-butil éter (MTBE), los herbicidas y plaguicidas generalmente rociados a los cultivos industriales y monocultivos y organoclorados producidos por la industria. También los vertederos y cinturones ecológicos que entierran grandes cantidades de basura de las ciudades. Esta contaminación puede afectar a la salud de forma directa y al entrar en contacto con fuentes de agua potable.

Contaminación por basura: Las grandes acumulaciones de residuos y de basura son un problema cada día mayor, se origina por las grandes aglomeraciones de población en las ciudades industrializadas o que están en proceso de urbanización. La basura es acumulada mayormente en vertederos, pero muchas veces es arrastrada por el viento o ríos y se dispersa por la superficie de la tierra y algunas veces llega hasta el océano.

Contaminación radiactiva: Resultado de las actividades en física atómica desde el siglo XX, puede ser resultado de graves desperfectos en plantas nucleares o por investigaciones en bombas nucleares, también por la manufactura y uso materiales radioactivos.

Contaminación electromagnética: Es producida por las radiaciones del espectro electromagnético generadas por equipos electrónicos u otros elementos producto de la actividad humana, como torres de alta tensión y transformadores, las antenas de telefonía móvil, los electrodomésticos, entre otros.

Contaminación térmica: Es un cambio en la temperatura de un cuerpo de agua causado por la influencia humana, como el uso de agua como refrigerante para plantas de energía, el aumento artificial de la temperatura puede tener efectos negativos para algunos seres vivos en un hábitat específico ya que cambia las condiciones naturales del medio en que viven.

Contaminación acústica: Comprende el ruido de avenidas producidos por automotores, ruido de aviones, ruido industrial o ruidos de alta intensidad. Pueden reducir la capacidad auditiva del hombre y producir estrés.

Contaminación visual: Puede referirse a la presencia de torres para el transporte de energía eléctrica, Vallas publicitarias en carreteras y avenidas, accidentes geográficos como las "cicatrices" producidas por la minería a cielo abierto, también por los vertederos a cielo abierto.

Contaminación lumínica: Incluye el sobre iluminación e interferencia astronómica (que disminuye y distorsiona el brillo de las estrellas o cualquier objeto estelar afectando el trabajo de observatorios y astrónomos), esta contaminación se da durante la noche en cercanías de las ciudades, por esto los observatorios astronómicos importantes se asientan en regiones alejadas de las urbes.

### **Agentes Contaminantes**

Para Bello (2005), los agentes contaminantes “son aquellas sustancias físicas, químicas o formas de energía, presentes durante un tiempo y en una

concentración suficiente como para producir un efecto medible en el hombre, seres vivos o materiales". (p.125).

En general, la presente autora define un contaminante como aquel componente presente en la atmosfera, a niveles perjudiciales para la vida del hombre, plantas o animales. En consecuencia la contaminación tanto en exceso como en defecto, es un parámetro crucial para identificar las sustancias nocivas para los seres vivos.

### **Control de la Contaminación**

El término control de contaminación es usado en gestión ambiental. Y significa control de las emisiones y efluentes que se liberan al aire, agua y suelo. Sin un control de contaminación, desechos de consumo, calor, agricultura, minería, industrias, transporte y otras actividades del hombre, degradan y degradarán el medio ambiente. En la jerarquía de los controles, la prevención de contaminación y la minimización de residuos son preferibles que el control de contaminación en sí. Las técnicas y prácticas utilizadas para reducir o eliminar las emisiones contaminantes dependen del agente contaminante que se quiera atacar.

La educación desde un nivel inicial sobre la contaminación, sus consecuencias y formas de evitarla, ayudaría a concientizar a muchas generaciones sobre los problemas del medio ambiente y a medida que estas se vuelvan adultas provocarían más presión sobre la protección al medio ambiente impulsando más controles y políticas medioambientales.

### **Impacto Ambiental**

Se entiende por impacto ambiental el efecto que produce una determinada acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural

catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base, debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

Las acciones humanas, son los principales motivos que han producido que un bien o recurso natural sufra cambios negativos. Ahora los recursos naturales se encuentran amenazados en todos los sentidos, el agua, el suelo, el aire son recursos que están siendo afectados por medidas o acciones sin previos estudios que permitan mitigar estos impactos. La minimización del impacto ambiental es un factor preponderante en cualquier estudio que se quiera hacer en un proyecto o acción a ejecutar, con esto se logrará que los efectos secundarios pueden ser positivos y, menos negativos.

Otra cosa importante que tiene que ver con el impacto ambiental es la evaluación de impacto ambiental (EIA) es el análisis de las consecuencias predecibles de la acción; y la Declaración de Impacto ambiental (DIA) es la comunicación previa, que las leyes ambientales exigen bajo ciertos supuestos, de las consecuencias ambientales predichas por la evaluación. Sin caer en el mero conservacionismo, podemos alcanzar resultados de preservación con éxito cuando de una acción tratemos de minimizar el impacto negativo y cambiarlo por aspectos positivos que involucren que el ser humano cumpla la interrelación naturaleza-hombre, el medio ambiente no es de las futuras generaciones, es preocupación de todos en la actualidad, necesitamos concientizar en cuidar los espacios verdes, respetar la biodiversidad.

### **Clasificación de los Impactos Ambientales**

Los impactos ambientales pueden ser clasificados por su efecto en el tiempo, en 4 grupos principales:

- Temporal: Es aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio recuperarse en el corto plazo hacia su línea de base original.
- Reversible: El medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a la línea de base original.
- Irreversible: Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original. Ejemplo: Minerales a tajo abierto.
- Persistente: Las acciones o sucesos practicados al medio ambiente son de influencia a largo plazo, y extensibles a través del tiempo. Ejemplo: Derrame o emanaciones de ciertos químicos peligrosos sobre algún biotopo.

### **Evaluación de Impacto Ambiental**

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), es el proceso formal empleado para predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o decisión legislativa, la implantación de políticas y programas o la puesta en marcha de proyectos de desarrollo.

La Evaluación de Impacto Ambiental se introdujo por primera vez en Estados Unidos en 1969 como requisito de la National Environmental Policy Act (LEY NACIONAL DE POLÍTICAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE, comúnmente conocida como NEPA). Desde entonces, un creciente número de países (incluida la Unión Europea) han adoptado la EIA, aprobando leyes y creando organismos para garantizar su implantación.

Una Evaluación de Impacto Ambiental suele comprender una serie de pasos:

- 1) Un examen previo, para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto y hasta qué nivel de detalle.
- 2) Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos clave y su magnitud, significado e importancia.
- 3) Una determinación de su alcance, para garantizar que la EIA se centre en cuestiones clave y determinar dónde es necesaria una información más detallada.
- 4) El estudio en sí, consistente en meticulosas investigaciones para predecir y/o evaluar el impacto, y la propuesta de medidas preventivas, protectoras y correctoras necesarias para eliminar o disminuir los efectos de la actividad en cuestión.

El concepto de Evaluación de Impacto Ambiental podemos definirlo como un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

La gestión de impacto ambiental pretende reducir al mínimo nuestras instrucciones en los diversos ecosistemas, elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida, por muy pequeñas e insignificantes que resulten desde nuestro punto de vista, y no por una especie de magnanimidad por las criaturas más débiles, sino por verdadera humildad intelectual, por reconocer que no sabemos realmente lo que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar para el equilibrio biológico. La gestión del medio ambiente implica la interrelación con múltiples ciencias, debiendo existir una inter y transdisciplinariedad para poder abordar las problemáticas, ya que la gestión del ambiente, tiene que ver con las ciencias sociales (economía, sociología, geografía, etc.) con el ámbito de las ciencias naturales (geología, biología, química, etc.), con la gestión de empresas (management), entre otros.

## **Identificación de los Aspectos Ambientales**

Diremos que un aspecto ambiental se refiere a un elemento de una actividad, producto o servicio de una organización que interactúa con el medio ambiente, el impacto se refiere al cambio que ocurre en el ambiente como resultado del aspecto.

La empresa deberá identificar en todos los procesos productivos y procesos en general, la relación de estos con el medio ambiente y su impacto. La identificación de los aspectos ambientales y la evaluación de los impactos ambientales asociados es un proceso que se puede tratar en las siguientes etapas:

- Etapa 1: Seleccionar una actividad, un producto o un servicio.  
La actividad, el producto o el servicio seleccionado debería ser lo bastante grande para permitir un examen significativo y lo bastante pequeño para poder ser comprendido en forma suficiente.
- Etapa 2: Identificar aspectos ambientales de la actividad, del producto o del servicio.  
Identificar la mayor cantidad de aspectos ambientales posibles asociados a la actividad, el producto o el servicio seleccionado.
- Etapa 3: Identificar los aspectos ambientales.  
Identificar la mayor cantidad posible de impactos ambientales reales y potenciales, positivos y negativos, asociados a cada aspecto identificado.

## **Plan de Acción Ambiental**

Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un

proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

### **Indicadores de Gestión Ambiental**

Cuando deben emplearse instrumentos de gestión ambiental, se vuelve necesario contar con estrategias que permitan organizar la información disponible para la identificación de los aspectos más relevantes del ambiente y de las intervenciones resultantes de los proyectos, así como de las interacciones que puedan dar lugar a la ocurrencia de potenciales impactos ambientales negativos.

En este contexto, los indicadores representan variables sintéticas o compuestas que pueden ser empleadas para guiar el análisis y gestión de la información del ambiente y del proyecto en un proceso de análisis y evaluación ambiental. De esta manera se podrá apoyar, mejorar y hacer más eficaz el proceso de la toma de decisiones y la planificación así como incrementar el intercambio, la difusión y la comunicación de la información a nivel de los usuarios y la población involucrada.

Los indicadores ambientales (IA) son atributos cuantificables del ambiente cuyo uso es socialmente aceptado y se emplean en la gestión ambiental. Pueden ser variables altamente agregadas que sintetizan grandes volúmenes de datos e información estadística, en un conjunto simple de números útiles para monitorear el estado y tendencia del sistema ambiental, y por tanto resultan de utilidad como insumo en un determinado proceso de toma de decisiones. Los indicadores pueden ser empleados, por tanto, para guiar el análisis y gestión de la información sobre el ambiente.

### **Funciones de los Indicadores**

Las funciones más importantes de un indicador ambiental son:

- Evaluar condiciones y tendencias del ambiente.
- Comparar situaciones a través del tiempo y espacio.
- Evaluar condiciones y tendencias con respecto a objetivos y metas preestablecidas.
- Brindar información clave anticipadamente.
- Anticipar tendencias y condiciones futuras.

Los indicadores, en consecuencia, reducen la cantidad de información en un conjunto de variables relevantes; sintetizan, cuantifican, organizan y facilitan la comunicación de la información, brindando una visión sinóptica de la complejidad de los fenómenos, y por ende resultan una herramienta útil para la comunicación y la participación en los procesos de decisión.

Ellos pueden resultar en variables individuales o complejas, normalmente multidimensionales, nominales, ordinales o cuantitativas; de reducida cantidad, prácticas y fáciles de interpretar; y destinadas a un uso específico. Deben ser útiles para la planificación y gestión ambiental, evaluación de políticas y planes, monitoreo ambiental, evaluación de impacto, evaluación de la calidad ambiental, y en el análisis de la sustentabilidad de una actividad dada.

### **Bases Legales**

Según Rodríguez Sosa es frecuente que las investigaciones deban referirse, en la construcción de las bases teóricas o en los análisis empíricos, a dispositivos y normas legales de distinta jerarquía (tratados internacionales, Constitución Política del Estado, leyes, decretos leyes, decretos legislativos, resoluciones de distinta jerarquía, disposiciones reglamentarias y administrativas, etc.). Si es el caso, el investigador debe redactar el compendio de las normas que conciernen a la investigación. Las bases legales deben redactarse de manera que cada norma sea debidamente

identificada, en una ficha, por su código, numeración, nombre o asunto, así como su fecha de expedición.

Las bases legales de esta investigación son las siguientes:

### **Ley Orgánica del Ambiente**

La presente investigación estuvo basada en los artículos 55, 56 y 57 de la Ley Orgánica del Ambiente que establecen la conservación de la calidad del agua, que contemplan la sustentabilidad del ciclo hidrológico y sus elementos, además de los aspectos que se deben considerar para garantizar las condiciones de los mismos.

Para la conservación de la atmósfera la investigación se basó en los artículos 58 y 60 de la Ley Orgánica del Ambiente, los cuales establecen los aspectos que se deben considerar para garantizar las condiciones de calidad de la misma.

Con respecto a la conservación de los suelos la investigación se basó en los artículos 61, 62 y 63 de la Ley Orgánica del Ambiente, los cuales establecen los lineamientos para garantizar la calidad, asegurar su capacidad y los deberes de las autoridades ambientales para la conservación, prevención y control de los mismos.

### **FONDONORMA**

Es una Asociación civil sin fines de lucro, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Fue creada en 1973 con el fin de desarrollar en Venezuela las actividades de normalización y certificación en todos los sectores industriales y de servicios, y de formar recursos humanos en dichas especialidades.

## **NORMA ISO 14001**

La presente investigación estuvo basada en decretos de la Norma ISO 14001 los cuales se presentan a continuación:

Decreto 2635. Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos, el cual establece mecanismos que orientan la gestión de los generadores de desechos peligrosos hacia la reducción de la generación, fomento de reciclaje, aprovechamiento bajo la forma de materiales peligrosos recuperables y el tratamiento y disposición final, cumpliendo con las medidas de seguridad y reduciendo el impacto a la salud y al ambiente.

Decreto 883. Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos, el cual establece los criterios para la clasificación de las aguas, los niveles de calidad exigibles de acuerdo a su uso y las normas específicas para el control, manejo y conservación de la calidad de las mismas.

Decreto 638. Normas Sobre Calidad del Aire y Control de la Contaminación Atmosférica, el cual establece las normas para el mejoramiento de la calidad del aire y la prevención y control de la contaminación atmosférica producida por fuentes fijas y móviles capaces de generar emisiones gaseosas y partículas totales suspendidas en el mismo, así como también su respectiva clasificación y límites de emisiones por área o actividad realizada.

Decreto 2219. Normas Para Regular la Afectación de los Recursos Naturales Renovables Asociada a la Exploración y Extracción de Minerales, el cual establece los lineamientos que permiten controlar las actividades de exploración y extracción de minerales metálicos y no metálicos a cielo

abierto, a los fines de atenuar el impacto ambiental que puedan ocasionar dichas actividades.

Decreto 2216. Normas Para el Manejo de los Desechos Sólidos de Origen Doméstico, Comercial, Industrial o de Cualquier Otra Naturaleza que no sean Peligrosos, el cual establece las operaciones de manejo de los desechos sólidos de origen doméstico, comercial, industrial, o de cualquier otra naturaleza no peligrosa, con el fin de evitar riesgos a la salud y al ambiente, así como también la gestión de todas las actividades relativas al manejo de desechos sólidos.

### **Definición de Términos Básicos**

**Aspecto Ambiental:** Elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

**Conservación:** Esfuerzo consciente para evitar la degradación excesiva de los ecosistemas. Uso presente y futuro, racional, eficaz y eficiente de los recursos naturales y su ambiente.

**Contaminación:** Cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del ambiente y que puede afectar la vida humana y de otras especies. La presencia en el ambiente, por acción del hombre, de cualquier sustancia química, objetos, partículas, microorganismos, formas de energía o componentes del paisaje urbano o rural, en niveles o proporciones que alteren la calidad ambiental y, por ende, las posibilidades de vida.

**Desecho Peligroso:** Material simple o compuesto, en estado sólido, líquido o gaseoso que presenta propiedades peligrosas o que está constituido por sustancias peligrosas, que conserva o no sus propiedades físicas, químicas o biológicas y para el cual no se encuentra ningún uso, por lo que debe

implementarse un método de disposición final. El término incluye los recipientes que los contienen o los hubieren contenido.

**Desechos:** Es todo aquello que resta de lo que utiliza el ser humano para su beneficio propio. El desecho puede ser contaminante de dos maneras diferentes: primero, si cuenta con elementos o sustancias artificiales que contaminan y polucionan recursos como el suelo, el aire o el agua. En segundo lugar, se consideran contaminantes en el sentido de que son elementos que ya nadie requiere y que por tanto quedan como materiales basura que deben ser escondidos, sepultados o incinerados.

**Diseño:** Se refiere al proceso de creación y desarrollo para producir un nuevo objeto o medio de comunicación (objeto, proceso, servicio, conocimiento o entorno) para uso humano. El sustantivo "diseño" se refiere al plan final o proposición determinada fruto del proceso de diseñar (dibujo, proyecto, maqueta, plano o descripción técnica) o, más popularmente, al resultado de poner ese plan final en práctica (la imagen o el objeto producido).

**Efluente Industrial:** Residuos provenientes de la industria; pueden ser clasificados ampliamente de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas, por su comportamiento en las aguas receptoras y en la forma como estos afectan el medio ambiente acuático, generalmente contienen sustancias orgánicas disueltas incluyendo tóxicos, materiales biodegradables y persistentes, sustancias inorgánicas disueltas incluyendo nutrientes, sustancias orgánicas insolubles y solubles.

**Efluente:** Todo líquido saliente de cualquier sistema que despacha flujos.

**Emisión:** Es todo fluido gaseoso, puro o con sustancias en suspensión; así como toda forma de energía radioactiva o electromagnética, que emanen

como residuos o productos de la actividad humana.

**Gestión:** Son guías para orientar la acción, previsión, visualización y empleo de los recursos y esfuerzos a los fines que se desean alcanzar, la secuencia de actividades que habrán de realizarse para lograr objetivos y el tiempo requerido para efectuar cada una de sus partes y todos aquellos eventos involucrados en su consecución.

**Impacto Ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

**Inmisión:** Contaminantes atmosféricos, el ruido, las vibraciones, la luz, calor, radiaciones a las cuales están expuestos seres humanos, plantas, animales y materiales.

**Lista Maestra de Aspectos Ambientales:** Se refiere a la numeración de los aspectos ambientales presentes en la empresa, elaborada y administrada por la Gerencia de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente.

**Material Peligroso:** Sustancia o mezcla de sustancias que por sus características físicas, químicas o biológicas es capaz de producir daños a la salud, a la propiedad o al ambiente.

**Medio Ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interacciones.

**Prevención de la Contaminación:** Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o

descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.

**Residuo:** Es todo material resultante de los procesos de producción, transformación y utilización, que sea susceptible de ser tratado, rehusado, reciclado o recuperado, en las condiciones tecnológicas y económicas del momento específicamente por la extracción de su parte valorizable.

**Sistema de Gestión Ambiental:** Es la parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizacional, planificación de las actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos a desarrollar, implementar, llevar a efecto, revisar y mantener la política ambiental.

### **Diagrama Causa - Efecto (Ishikawa)**

El Diagrama Causa-Efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se conoce también como diagrama de Ishikawa (por su creador, el Dr. Kaoru Ishikawa, 1943), o diagrama de Espina de Pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa.

La figura 3.1, que se muestra a continuación es un modelo de diagrama causa efecto, se puede detallar la columna vertebral, la cabeza, la espina principal y demás componentes.



## **CAPÍTULO IV**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Investigación de Campo**

Según Tamayo y Tamayo (2010), es aquella en que el mismo objeto de estudio sirve como fuente de información para el investigador. (p.45).

Para resultados del presente estudio, la propuesta consiste en el Diseño de un Plan de Acción que permita disminuir los diferentes aspectos ambientales significativos en la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH) de CVG Ferrominera Orinoco C.A. En sus efectos, se buscará apoyo en la investigación de campo la cual se basa en recorridos en el área, fotografías, informaciones o datos primarios obtenidos directamente de la realidad. Su innegable valor reside en que a través de ellos el investigador pueda cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han conseguido sus datos haciendo posible su reversión o modificación en el caso de que surjan dudas respecto a su calidad. Esto en general garantiza un mayor nivel de seguridad para el conjunto de información obtenida, no obstante los diseños de campo presentan la clara limitación de su reducido alcance, son muchos los datos que se pueden alcanzar por esta vía, ya sea por restricción especial o estrategias.

Por lo tanto, el desarrollo de este estudio gran parte de todos los datos e información recopilada se obtienen en las áreas de Trituración Primario, Secundario y Terciario de la Gerencia de Procesamiento de mineral de hierro (PMH), donde se plantea dicho Diseño cumpliendo con los parámetros

Establecidos del marco legal que emana el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente.

### **Tipo de Investigación**

Según Ávila (2009). Es aquella que permite describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos en estudio, proporcionando de este modo información sistemática incomparable con la de otras fuentes. (p.37)

La investigación en estudio, es de Tipo Descriptivo, ya que describe la problemática existente en la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH), específicamente en las áreas de Trituración Primario, Secundario y Terciario, detallando la expedición de agentes contaminantes, partículas totales suspendidas de mineral de hierro, chatarra ferrosa y/o no ferrosa, disposición inadecuada de desechos peligrosos y no peligrosos, falta de orden y limpieza y demás aspectos ambientales en los cuales se encuentran en los procesos productivos del área usuaria de la Gerencia de PMH, para así poder clasificarlos y a partir de ello establecer un plan de acción para el control de los mismos.

Según Rojas (1999) expresa “la investigación es de tipo aplicada porque permite mejorar un proceso, desarrollar nuevas estrategias, además diseñar herramientas totalmente prácticas y directamente relacionadas con una situación real en el ambiente de trabajo”. (p. 34).

### **Población y Muestra**

Lerma (2003) plantea lo siguiente: “Llamaremos población a cualquier colección finita o infinita de individuos o elementos distintos, perfectamente identificables sin ambigüedad” (p.52). De acuerdo a la cita anterior la

población está conformada por la Gerencia de PMH de CVG Ferrominera Orinoco C.A.

En el 2006 Gómez señala: “La muestra debe ser, en esencia, un subgrupo representativo de la población. Es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido por sus características al que llamamos población” (p.111).

Haciendo referencia a la cita anterior, la muestra del presente estudio en efecto es un subconjunto representativo de la población, está formada por las Áreas de PMH, Trituración Primaria, Secundaria y Terciaria de la Gerencia de PMH.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información**

La recolección de datos es una parte fundamental de la investigación pues de ella depende que los resultados obtenidos sean confiables. Una vez planteado el problema se identifican las variables a investigar, así como también las técnicas e instrumentos para recolectar la información requerida.

En la realización de este trabajo se utilizarán las siguientes:

- ✓ **Observación Directa:** Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación. Se observará los diferentes Aspectos Ambientales Significativos de la Gerencia PMH, así como también los puntos de contaminación más críticos en las diferentes Áreas de dicha Gerencia.

- ✓ **Revisión de Fuentes Bibliográficas:** Consiste en revisar la literatura relacionada con la problemática que se desea estudiar, esto quiere decir, leer sobre el trabajo de otros autores y sus aportes. Esto sirve como referencia para observar cómo se han emprendido esas investigaciones y cuales resultado y conclusiones alcanzaron que son relevantes para el nuevo trabajo de investigación.

La revisión bibliográfica se realizará consultado diversos Trabajos de Grado, enciclopedias, folletos, normas, libros digitales, página interna de la empresa CVG Ferrominera Orinoco C.A.

- ✓ **Entrevista no estructurada:** Es aquella en la que se trabaja con preguntas abiertas, sin un orden preestablecido, adquiriendo características de conversación. Esta técnica consiste en realizar preguntas de acuerdo a las respuestas que vayan surgiendo durante la entrevista.

Las entrevistas se realizarán a los Jefes de Áreas y Supervisores de toda la línea de producción del Procesamiento de Mineral de Hierro, Técnicos del área y diversos operadores que trabajan directamente con las actividades de la Gerencia de PMH. Dichas entrevistas se realizarán con el firme propósito de aclarar dudas, y recolectar información precisa y detallada.

### **Procedimiento**

1. Diagnosticar la situación actual de las condiciones ambientales presentes en las Áreas de Trituración Primaria, Secundaria y Terciaria de la Gerencia de PMH.
  - Recorrido por la planta de PMH.
  - Observación directa del proceso productivo de la empresa.

- Entrevistas no estructuradas.
2. Identificar los puntos críticos de contaminación en las áreas de Trituración.
    - Observación directa de los aspectos ambientales significativos y evidencias fotográficas.
  3. Determinar el Impacto ambiental de los aspectos ambientales significativos encontrados, según la Lista Maestra (Ver Anexo 1)
  4. Diseñar un Plan de Acción para minimizar los aspectos ambientales significativos en dichas áreas.
  5. Determinar los indicadores de Gestión para el seguimiento del Plan de Acción ambiental propuesto.

Para que un indicador de gestión sea útil y efectivo, tiene que cumplir con una serie de características, entre las que destacan los siguientes aspectos:

- Relevante: Que tenga relación con los objetivos estratégicos de la empresa.
- Claramente definido: Que asegure su correcta recopilación y justa comparación.
- Fácil de comprender y usar: Que sea de fácil y rápida interpretación.
- Comparable: Que se pueda comparar sus valores en la empresa a lo largo del tiempo.
- Verificable: Que se puedan evidenciar sus resultados.

## **CAPITULO V**

### **DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN LAS ACTIVIDADES DE LA GERENCIA DE PROCESAMIENTO DE MINERAL DE HIERRO (PMH).**

CVG Ferrominera Orinoco C.A, de conformidad con su Política de Calidad, y en busca del mejoramiento continuo, realiza revisiones periódicas de sus instalaciones y procesos. Actualmente en su estructura organizativa se encuentra la Gerencia de Procesamiento del Mineral de Hierro (PMH), adscrita a la Gerencia General de Operaciones Mineras, encargada de procesar el mineral de hierro proveniente de las minas ubicada en Ciudad Piar, transportado por vía férrea, para ser despachado a sus clientes, como productos: Finos y Gruesos.

El Manual de Sistema de Gestión de vigencia 11/08/2010 en el punto 6.4 Ambiente de Trabajo establece: La organización determina y gestiona aquellas condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo, para lograr la conformidad con los requisitos del producto, de acuerdo a lo establecido en el elemento 7 “Realización del Producto”. Igualmente la organización para asegurar a las trabajadoras y trabajadores, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades, realiza actividades y tareas en el proceso de Prevención de Riesgos Laborales a través de la orientación en el planteamiento de acciones que tienen como fin el mejoramiento de las condiciones del ambiente de trabajo, promocionando así el trabajo seguro y saludable en la organización, la prevención de los accidentes de trabajo y de las enfermedades ocupacionales, sin embargo durante el recorrido se pudo

Observar chatarra esparcida y falta de orden y limpieza en algunas zonas de la planta, ejemplo: Área de trituración primaria.

Actualmente en las diferentes áreas de Trituración de la Gerencia de PMH se han encontrado diversos aspectos ambientales producto de inspecciones realizadas, estas condiciones están basadas en una serie de Aspectos Ambientales Significativos evaluados según criterio de peligrosidad, estos aspectos son manejados por a través de una Lista Maestra (ver anexo 1) elaborada y administrada por la Gerencia de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente.

### **Trituración Primaria**

En el área de Trituración Primaria se observó desechos domésticos de origen industrial, y agua con sedimentos en el piso lo que ocasiona contaminación de los suelos, además de generar un ambiente perjudicial para los trabajadores debido a las condiciones insalubres en las que se encuentra el mismo. (Ver figura 5.1)



**Figura 5.1.** Basura, Desechos domésticos y de origen industrial en el piso.

Se evidencio chatarra ferrosa y/o no ferrosa, cintas transportadoras, rodillos, madera contaminada esparcida por toda el área. (Ver figura 5.2).



**Figura 5.2. Almacenamiento de Chatarra Ferrosa y/o No Ferrosa.**

Se genera gran cantidad de emisiones de polvo durante el proceso, debido el sistema de aspersion no está operativo. (Ver figura 5.3)



**Figura 5.3. Volteador de Vagones.**

La luminarias en el área de Trituración Primaria hasta la Trituración Secundaria (Ver figura 5.4), se encuentran en estado de deterioro y en algunos casos sin lámparas.



**Figura 5.4** Sistema de luminarias deterioradas.

### **Trituración Secundaria**

En el área de Trituración Secundaria se encontró acumulación de desechos domésticos, desechos de origen industrial y cintas transportadoras esparcidas en el área, (Ver figura 5.5)



**Figura 5.5.** Desechos de origen doméstico e industrial.

Se observó acumulación de Chatarra ferrosa en toda el área lo que entorpece las labores diarias y el desplazamiento de equipos móviles. (Ver figura 5.6)



**Figura 5.6.** Chatarra Ferrosa esparcida en toda el área.

El transporte de mineral a través de las cintas transportadoras ocasiona derrame del mismo en distintos espacios. (Ver figura 5.7)



**Figura 5.7.** Derrame de Mineral de Hierro.

Existen tambores para el depósito y clasificación de basura que no se encuentran debidamente ubicados e identificados de acuerdo a la norma que especifica los colores adecuados para la disposición de los mismos. (Ver figura 5.8)



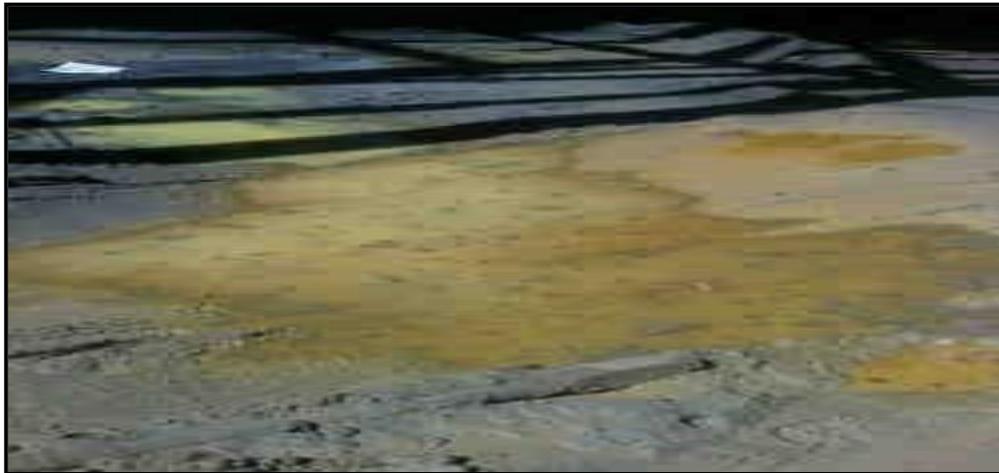
**Figura 5.8. Tambores sin identificación. (Trituración Secundaria).**

El sistema de aspersión no se encuentra operativo en su totalidad y esto genera gran cantidad de emisiones de polvo durante el proceso. Por otra parte las luminarias se encuentran en estado de deterioro y en algunos casos sin lámparas. (Ver figura 5.9)



**Figura 5.9. Sistema de aspersión y luminarias deterioradas. (Trituración Secundaria).**

El derrame de hidrocarburos genera gran cantidad de contaminación en los suelos y por ende un severo impacto al medio ambiente. (Ver figura 5.10)



**Figura 5.10.** Derrame de Hidrocarburos en los suelos. (Trituración Secundaria).

### **Trituración Terciaria**

En el área de Trituración Terciaria se observó gran cantidad de acumulación de mineral de hierro en los pasillos y debajo de las cintas transportadoras, así como también acumulación de chatarra ferrosa y no ferrosa esparcida en toda el área. (Ver figura 5.11)



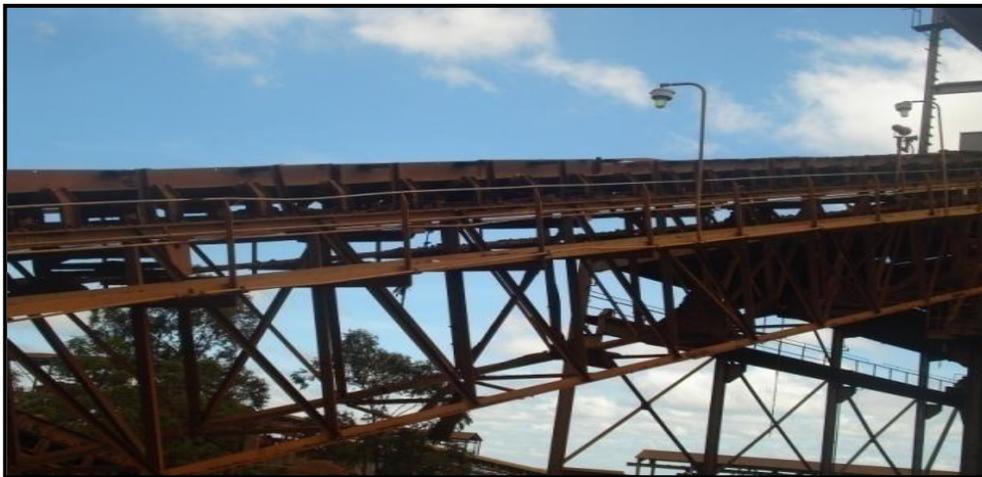
**Figura 5.11.** Acumulación de Mineral de Hierro y chatarra.

Por otra parte se pudo observar la grave contaminación de los suelos ocasionada por el derrame de hidrocarburos y aceites debido al mal manejo y almacenamiento de los mismos. (Ver figura 5.12)



**Figura 5.12. Derrame de Hidrocarburos en los suelos. (Trituración Terciaria).**

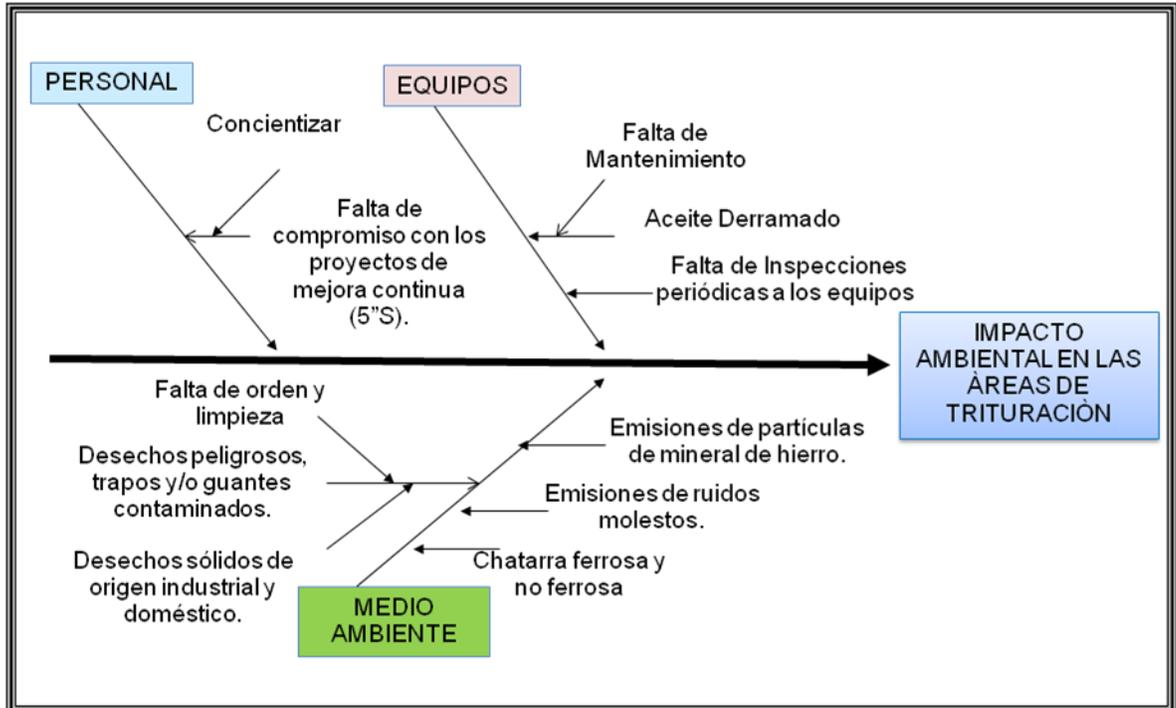
El sistema de aspersión o humectación y las luminarias presentan deficiencias y deterioro debido a la falta de mantenimiento, situación que genera corrientes de polvo durante el proceso y sombras poco agradables para la vista. (Ver figura 5.13)



**Figura 5.13. Sistema de aspersión y luminarias deterioradas. (Trituración Terciaria).**

## Diagrama Causa – Efecto

La manera más práctica para organizar y visualizar el origen de los problemas, es la representación de sus causas en un Diagrama Causa-Efecto, también llamado Diagrama Ishikawa. Por tal virtud, se presenta el Diagrama Ishikawa de los factores que intervienen en la contaminación ambiental de la Gerencia de PMH, basándose para ello en las “6M” que son: Máquinas o Equipos, Mano de Obra, Materiales, Medio Ambiente, Métodos de trabajo y Medición (Ver figura 5.14).



**Figura 5.14. Diagrama Ishikawa para el impacto ambiental en las áreas de trituración.**

**Fuente: Marquina F. (2012).**

A continuación se formulan las principales causas relacionadas a cada uno de los aspectos mencionados anteriormente, y que son objeto de estudio en la presente investigación.

1. **Personal:** En la líneas de Trituración Primario, Secundario y Terciario gran parte del personal no se ven involucrados o comprometidos con las aplicaciones de los proyectos de mejora continua mediante la implementación de la metodología “5 S” que contempla jornadas de orden y limpieza. Actualmente la Gerencia de PMH tiene levantada una NO conformidad por FONDONORMA sobre “Orden y Limpieza” en las áreas de trituración.
2. **Equipos:** Específicamente en el área de Trituración Primaria se encuentran equipos como la consola de lubricación que alimenta de aceite a través de una serie de tuberías a otro equipos perteneciente al molino primario, en ocasiones por falta de mantenimiento e inspecciones periódicas se generan derrames de aceites o lubricantes en el.
3. **Medio Ambiente:** En el área de Trituración Primaria específicamente en el volteador de vagones durante el volteo del vagón se generan emisiones de partículas de mineral de hierro a la atmosfera, así como también en el molino durante la trituración del mineral. En el molino primario existe un sistema de aspersion de agua que actualmente no se encuentra operativo, por lo que es difícil controlar las emisiones. En la cinta JD 8001 también se detectaron partículas suspendidas de mineral de hierro durante el sistema de traslado y caída que va desde el triturador a la cinta transportadora en movimiento. En el área de Trituración Secundario específicamente en el equipo llamado Alimentador de Oruga la emisión de partículas al ambiente es mínima durante la operatividad del equipo. En la cinta JD- 8003 también hay partículas de mineral de hierro en el aire durante el movimiento de las mismas. Por otra parte en el área de Trituración Terciario hay equipo como el cedazo vibratorio donde existen emisiones mínimas de polvo; al igual que a lo largo de la cinta JD- 1205 ubicada en el área, cabe destacar que en las correas transportadoras hay un sistema de encapsulado mediante láminas de zinc pero actualmente algunas de las estructuras se encuentran deterioradas. En cuanto a las

emisiones de ruidos molestos, estos son generados en las tres áreas de Trituración en los equipos como son: el Empujador del Molino Primario durante el Triturado del mineral de hierro, el alimentador de oruga del secundario durante el paso de mineral de hierro puesto que algunas vienen con una granulometría mayor a la que debería pasar por dicho equipo y se tiene el cedazo vibratorio del Terciario el cual emite ruidos molestos durante el paso de mineral y la separación del mismo en mineral fino y grueso. Otro de los aspectos ambientales significativos que se generan en cada una de las áreas de Trituración son la chatarra ferrosa y/o no ferrosa que se encuentra esparcida en algunos de los pasillos, canales y estructuras de la planta; así como también se presentan espacios donde no hay orden y limpieza, hay desechos dispersos, desechos peligrosos como trapos y/o guantes contaminados y sólidos de origen industrial y doméstico, que en muchas ocasiones por falta de concientización de los trabajadores estas áreas no se mantienen limpias, aún teniendo los recipientes de colores identificados para la segregación de los desechos.

## CAPITULO VI

### ANÁLISIS Y RESULTADOS

Actualmente en el área de Trituración se generan una serie de aspectos ambientales en las cuales se encuentran, desechos domésticos e industrial, chatarra ferrosa, derrame de hidrocarburos, emisiones atmosféricas, estos aspectos son los que detectaron en el área, es por ello que las empresa CVG Ferrominera Orinoco C.A busca el mejoramiento continuo, realizando revisiones periódicas de sus instalaciones y procesos, estar en sintonía con el marco jurídico ambiental, con el propósito de disminuir o mitigar el deterioro ambiental presente y futuro.

A continuación se muestra el cuadro 6.1 con el resumen de la problemática de contaminación presente en las áreas de Trituración Primaria, Secundaria y Terciaria:

**Tabla 6.1. Problemática de Contaminación en Áreas de Trituración.**

Área ó Zona de observación	Problemática de Contaminación	Tipo de Contaminación	Agente Contaminante
<b>Trituración Primaria</b>	Desechos doméstico e industrial.	Contaminación de Suelos.	Biológico Químico
	Desechos Peligrosos.	Contaminación de Suelos, Contaminación Aguas Superficiales.	Químico
	Chatarra Ferrosa y no Ferrosa.	Contaminación de Suelos.	Químico
	Tambores sin identificación para la clasificación de la basura.	Contaminación de Suelos.	Biológico Químico

	Partículas totales suspendidas de Mineral de Hierro.	Contaminación del Aire.	Químico
	Reactivos y/o Sustancias Químicas.	Contaminación de Suelos, Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas.	Químico
	Agua con Sedimentos.	Contaminación de Suelos, Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas.	Químico
<b>Trituración Secundaria</b>	Desechos de origen doméstico e industrial.	Contaminación de Suelos.	Biológico Químico
	Desechos Peligrosos.	Contaminación de Suelos, Contaminación de Aguas Superficiales.	Químico
	Chatarra Ferrosa.	Contaminación de Suelos.	Químico
	Tambores sin identificación para la clasificación de la basura.	Contaminación de Suelos.	Biológico Químico
	Agua con Sedimentos.	Contaminación de Suelos, Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas.	Químico
	Partículas totales suspendidas de Mineral de Hierro.	Contaminación del Aire.	Químico
	Derrame de Hidrocarburos.	Contaminación de Suelos, Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas.	Químico
<b>Trituración Terciaria</b>	Chatarra Ferrosa y no Ferrosa.	Contaminación de Suelos.	Químico
	Agua con Sedimentos.	Contaminación de Suelos, Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas.	Químico
	Partículas totales suspendidas de Mineral de Hierro	Contaminación del Aire.	Químico
	Derrame de Hidrocarburos.	Contaminación de Suelos, Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas.	Químico

Fuente: Elaboración Propia.

## **ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS Y LOS POSIBLES IMPACTOS EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DE LAS ÁREAS DE TRITURACIÓN DE LA GERENCIA DE PROCESAMIENTO DE MINERAL DE HIERRO.**

Para la identificación de los aspectos ambientales se establecieron unos criterios de clasificación, basados la Ley Orgánica del Ambiente en los artículos 55 al 63, en la Norma ISO 14001 en los Decretos 2635, 2219, 2216, 883, 638. Norma y Procedimiento 834-p-15 Identificación de aspectos ambientales, peligros y evaluación de aspectos ambientales y riesgos de CVG Ferrominera Orinoco C.A., en los cuales se fundamenta la empresa para el desarrollo de su gestión ambiental.

Los aspectos identificados en las diferentes áreas geográficas de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH) y los posibles impactos ambientales asociados a cada aspecto, dando como resultado un total de 14 aspectos ambientales significativos en las áreas geográficas de la Gerencia, específicamente en las áreas de trituración primaria, secundaria y terciaria; estos aspectos están relacionados con los desechos peligrosos, efluentes, material peligroso recuperable, residuos, desechos de origen doméstico, sustancia peligrosa, material peligroso, y calidad de aire; producto de las diferentes actividades que se realizan en la Gerencia de PMH.

**Tabla 6.2: Aspectos ambientales identificados y el impacto asociado de las áreas de Trituración de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH).**

Código	Aspecto Ambiental	Tipo	Peligroso	Frecuencia	Daño Medio Ambiental	Significancia	Impacto Ambiental asociado
			Condición				
A001	Aceite virgen o usado	MPR/SP	X	X	X	SI	Contaminación de suelos, Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas
A003	Recipientes contaminados con sustancias peligrosas	MPR	X	X	X	SI	Contaminación de suelos, Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas
A007	Agua con sedimentos de Mineral de Hierro	E	X	X	X	SI	Contaminación de suelos, Contaminación de Aguas Superficiales
A008	Agua con desengrasante	E	X	X	X	SI	Contaminación de suelos, Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas
A009	Agua con sedimentos	E	X	X	X	SI	Contaminación de suelos, Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas
A012	Chatarra Ferrosa y/o No Ferrosa	R	X	X	X	SI	Contaminación de suelos
A013	Briquetas derramada	R	X	X	X	NS	Contaminación de suelos
A015	Equipos de Protección Personal (EPP)	D	X	X	X	SI	Contaminación de suelos
A016	Brochas/rodillos/pincel con desechos peligrosos	DP	X	X	X	SI	Contaminación de suelos, Contaminación de Aguas Superficiales
A020	Cinta transportadora	R	X	X	X	NS	Contaminación de suelos
A023	Desechos sólidos de origen industrial asimilables a domésticos	D	X	X	X	SI	Contaminación de suelos
A024	Aceite derramado	MPR	X	X	X	SI	Contaminación de suelos, Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas
A028	Mineral de hierro derramado	R	X	X	X	NS	

A031	Efluente contaminado con sedimentos, hidrocarburos y desengrasante	E	X	X	X	SI	Contaminación de suelos, Contaminación de Aguas Superficiales
A035	Gases de combustión emitidos por equipos móviles	EM	X	X	X	SI	Contaminación del aire
A037	Partículas totales suspendidas de mineral de hierro	EM	X	X	X	SI	Contaminación del aire
A044	Generación de ruido	ER	X	X	X	NS	Contaminación sónica, dispersión de la fauna
A054	Trapos y/o guantes contaminados con sustancias peligrosas	MPR	X	X	X	SI	Contaminación de suelos, Contaminación de Aguas Superficiales

**Fuente: Intranet CVG Ferrominera Orinoco.**

Cabe destacar que la empresa tiene documentada la lista de aspectos ambientales (Ver Anexo 1. Lista maestra de aspectos ambientales), y la simbología utilizada por tipo de aspecto es la siguiente:

**Tabla 6.3 Aspectos Ambientales identificados en las Áreas de Trituración de la Gerencia de PMH.**

Código	Aspecto ambiental	Tipo	Trituración Primaria	Trituración Secundaria	Trituración Terciaria
			Áreas Geográficas		
A001	Aceite virgen o usado	MPR/SP	X	X	X
A003	Recipientes contaminados con sustancias peligrosas	MPR	X	X	X
A007	Agua con sedimentos de Mineral de Hierro	E	X	X	X
A008	Agua con desengrasante	E	X	X	X
A009	Agua con sedimentos	E	X	X	X
A011	Balasto usado contaminado (Piedra picada)	MPR	X		
A012	Chatarra Ferrosa y/o No Ferrosa	R	X	X	X
A013	Briquetas derramada	R			
A015	Equipos de Protección personal (EPP)	D	X	X	X
A016	Brochas/rodillos/pincel con desechos peligrosos	DP	X	X	X
A020	Cinta transportadora	R	X	X	X
A023	Desechos sólidos de origen industrial asimilables a domésticos	D	X	X	X
A024	Aceite derramado	MPR	X	X	X
A028	Mineral de hierro derramado	R	X	X	X
A031	Efluente contaminado con sedimentos, hidrocarburos y desengrasante	E			
A035	Gases de combustión emitidos por equipos móviles	EM			
A037	Partículas totales suspendidas de mineral de hierro	I	X	X	X
A038	Partículas totales suspendidas emitidas por fuentes fijas	EM	X	X	X
A041	Capa vegetal removida	AR	X	X	X
A044	Generación de ruido	ER	X	X	X

A045	Gomas o correas	D	X	X	X
A046	Combustible	SP			
A048	Plástico en general	R	X	X	X
A050	Partículas totales suspendidas	CA/I	X	X	X
A053	Solvente	SP			
A054	Trapos y/o guantes contaminados con sustancias peligrosas	MPR	X	X	X
A067	Sustancias agotadoras de la capa de ozono	EM/I			

Fuente: Intranet, CVG Ferrominera Orinoco.

Tabla 6.4. Tipo de Aspecto Ambiental y Descripción.

Tabla de tipo de Aspecto Ambiental y Descripción	
Tipo	Descripción
AR	Afectación de Recursos
CA	Calidad de Aire
D	Desecho
DP	Desecho Peligroso
E	Efluente
EM	Emisión
ER	Emisión de Ruido
EV	Emisión de vibración
I	Inmisión
MP	Material Peligroso
MPR	Material Peligro Recuperable
R	Residuo
SP	Sustancia Peligrosa

Fuente: Intranet, CVG Ferrominera Orinoco

Durante el diagnóstico en las diferentes áreas de trituración, se observó que a pesar de que la empresa tiene un instrumento procedimental para el manejo de los excedentes industriales (Ver Anexo 3. Manejo de los Excedentes Industriales de CVG Ferrominera Orinoco C.A), el cual define la clasificación de los desechos, el tipo de almacenamiento temporal para luego ser dispuesto adecuadamente; el mismo no se cumple efectivamente, ya que se observaron materiales impregnados de aceites y grasas en muchos casos almacenados con desechos domésticos sin ningún tipo de clasificación, igualmente las chatarras, papel, cartón, entre otros.

Las condiciones que presenta el área de Trituración surgen por los efectos de perturbación que se producen indirectamente por las emisiones de partículas que son visibles y liberadas al ambiente, uno de los puntos donde se genera mayor volumen de partículas en suspensión en el volteador de vagones, en el traslado de mineral después de ser triturado , ya que durante su proceso la fuga del mineral de hierro se generan muchos residuos y la acumulación de estos, provocando que se produzca emisiones dentro de la planta lo cual afecta la labor de los trabajadores, su bienestar físico y al medio ambiente.

Es por ello que regularmente se le hace mantenimiento preventivo a los distintos componentes de la planta cuando se presenta alguna falla, manteniendo el funcionamiento y en buen estado el sistema de aspersion, para disminuir las emisiones de polvo en el área.

Dentro de estos agentes contaminantes se encuentran los Materiales Peligrosos recuperable, que son aquellos materiales que tienen la posibilidad luego de varios procesos de volverse a utilizar en los diferentes procesos, tal es el caso del área de trituración, los aceites usados (Motor, consola de lubricación, rodillos), que fueron utilizados durante los mantenimiento preventivos a sus equipos, es por ello que los aceites debe ser trasegado a los tanques sellados o tambores para su almacenamiento temporal hasta que se realice su disposición final con empresas especializadas certificadas por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente.

Los Desechos No Peligrosos como los equipos de protección personal (EPP), desechos sólidos de origen industrial asimilables a domésticos y papel no Reciclable (Papel de lija, papel carbón), las cuales fueron desechados por la actividades rutinarias que se llevaron a cabo, son materiales que no revisten de característica de peligrosidad y por lo tanto son clasificado como no peligroso. Estos desechos no revisten característica

peligrosa pero no significa que no causan un impacto ambiental, el manejo de estos desechos causa un impacto relativamente bajo pero si no hay un control el impacto será significativo.

Cabe destacar que los Residuos como la Chatarra Ferrosa y/o No Ferrosa que se encontraron en el área se generan por diversas razones, principalmente por la intervención de mantenimiento programado a los equipos, los escasos tambores o contenedores sin identificación, lo cual originan que estos residuos y desechos no se encuentran debidamente ubicados, sino que se encuentran esparcidos alrededor del área lo cual estos aspectos causan el deterioro y alteran el equilibrio natural del área.

Por último y no menos importante se pudo observar contaminación de los suelos ocasionada por el derrame de Hidrocarburos y Aceites, debido al desconocimiento por parte del personal laboral, el manejo inadecuado de sus productos y el almacenamiento de los mismos, generados por las actividades preventivas a sus equipos ocasionando un impacto ambiental, por lo cual la empresa CVG Ferrominera Orinoco se debe regir por el decreto 2.219, para regular la afectación a estos recursos que se ven violadas en los diferentes espacios de las áreas de trituración.

### **Impacto ambiental que causan los agentes contaminantes que se generan en las áreas de Trituración Primario, Secundario y Terciario.**

En la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH), pertenece a la Gerencia General de Operaciones Mineras. Es la encargada de todo el proceso de producción de mineral fino y grueso; siendo uno de sus componentes más importantes de las áreas de trituración.

Dicha planta tiene como función principal recibir los trenes cargados con mineral no procesado proveniente de la mina luego son vaciados

individualmente, mediante un volteador de vagones con capacidad para 60 vagones por hora. Una vez volteados los vagones, el mineral es transferido al proceso de trituración para ser reducido al tamaño máximo de 44,45 mm. De esta forma el mineral de hierro pasa por el triturador primario y trasladado por medio de correas transportadoras a diferentes niveles que se lleva a cabo el proceso de trituración secundario y terciario a partir del proceso que en esa área se lleva a cabo, se producen algunos impactos ambientales producidos por los desecho que generan los equipos durante su mantenimiento y las Emisiones Atmosférica generadas por el volteador, Cintas Transportadora, deposito de mineral, alimentador de oruga y cedazo vibratorio.

Uno de los impactos negativos que se generan hacia la atmósfera son las Emisiones de Polvo de mineral fino y otras en cambio de poco impacto pero con constantes emisiones que afectan al medio ambiente y la salud de los trabajadores, ya que durante el proceso de trituración de mineral de hierro es trasladado por cintas transportadora, sumado a esto un factor importante, es la falta de protección o del encapsulado de las cintas, por tal motivo se desprende mucho polvo, por ello los trabajadores del área deben utilizar medidas de seguridad como mascarilla, cascos, guantes, lentes, etc.

También estas Emisiones de Polvo se genera en gran parte por obsolescencia tecnológica de los sistemas de control de emisiones, fallas en los equipos, por tanto existen irregularidades en el área causando altos niveles de contaminación hacia la atmósfera.

Cabe destacar que los Desechos Peligrosos encontrados en el área de trituración como, rodillos y pincel con sustancias peligrosas, surgen por diversas razones, por ejemplo, el mantenimiento preventivo que se le realizan a los equipos, el uso inadecuado de sus productos, la falta de tambores para verter sus desechos, entre otras, por otra parte los

trabajadores manejan desperdicios peligrosos donde se requieren capacitación sobre sus peligros, el manejo adecuado y apropiado de estos materiales, ya que no pueden ser desechados o arrojarlos al suelo ni en recipientes de basura comunes.

Se deben colocar en recipientes compatibles apropiados que se puedan sellar herméticamente, para asegurar que los desperdicios no reaccionen con los recipientes y es por ello, que diariamente se les informa a los trabajadores sobre los riesgos que están expuesto en la planta y que deben cumplir con las normas establecidas por la empresa, con el objetivo de realizar sus actividades de formas más segura y de mantener un equilibrio con el medio ambiente.

Otro impacto negativo son los Residuos y los Desechos No Peligrosos que se encuentran esparcidas alrededor del área, ocasionando primero, dificultad hacia el trabajador para trasladarse de una parte a otra, segundo, puede causar daños físicos al trabajador a la hora de realizar sus inspecciones y tercero, la operatividad cotidiana de estas correas mantiene unos niveles de contaminación que afecta las áreas de producción circunvecinas, afectando a los mismos trabajadores que están llevando sus actividades a cabo, estos trabajadores requieren de un aire con ciertos niveles de pureza para no enfermarse, además de perder el material que se deposita en el área de producción causando problemas de operatividad de las correas, debido a la gran acumulación de mineral de hierro que podría ser re-utilizado.

Por lo tanto la empresa CVG Ferrominera Orinoco, para contra restar estas problemáticas, llevan a cabo un seguimiento a sus proyectos como: el sistema de succión de polvo, los sistemas de aspersión, entre otras, lo cual minimizaría un poco la contaminación que subsisten en el área de trabajo y sería de gran soporte seguir evaluando estas problemáticas para llevar un control adecuado sobre sus agentes contaminantes.

Cabe destacar que uno de los impactos positivos que se han realizado en el en la empresa para bajar los niveles de polvo generados en las diferentes áreas de la Gerencia de PMH son: el sembradío de árboles de Eucalipto, estas plantaciones de barrera vegetal permiten disminuir la velocidad del viento y a su vez capturar las partículas que se generan en la Planta, estas plantaciones están ubicadas en la parte Norte de la Casa de Control CH-53, por la calle de acceso a las oficinas de Planta de Secado, en los talleres y en la vía de acceso de la Gerencia de PMH.

**Diseño de un Plan de Acción Ambiental con el fin de controlar los riesgos e impactos ambientales asociados a las actividades, productos y servicios de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH).**

Cada uno de los aspectos identificados como significativos deben ser gestionados de una manera adecuada por lo que se propone un plan de acción ambiental para cada aspecto en la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH), organizados en un formato diseñado para facilitar evidencias desde la identificación del aspecto hasta el control, estableciendo objetivos, metas y acciones para ajustar la Gerencia al cumplimiento de los requisitos legales que regulan al medio ambiente.

Por tal motivo, se diseñaron planes agrupando los aspectos ambientales Según el tipo de aspecto estudiado en esta investigación; considerando los siguientes:

- ▶ Plan de acción ambiental para control de materiales y desechos peligrosos (1). (Ver tabla 6.5)
- ▶ Plan de acción ambiental para control de materiales y desechos peligrosos (2). (Ver tabla 6.6)
- ▶ Plan de acción ambiental para disminuir la afectación del suelo con

hidrocarburo (1). (Ver tabla 6.7)

- ▶ Plan de acción ambiental para disminuir la afectación del suelo con hidrocarburo (2). (Ver tabla 6.8)
- ▶ Plan de acción ambiental para el manejo de residuos y desechos no peligrosos. (Ver tabla 6.9)
- ▶ Plan de acción ambiental para el control de emisiones atmosféricas y contaminantes de aire. (Ver tabla 6.10)

En cada matriz del Programa se consideraron los siguientes ítems:

1. **Proceso:** El proceso donde interviene la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH).
2. **Unidad:** Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH).
3. **Período de ejecución:** Lapso en que se desarrolla el programa diseñado.
4. **Objetivo N°:** Número y definición del objetivo del programa.
5. **Meta N°:** Número y definición de la meta del programa.
6. **Aspecto Ambiental:** Aspecto abordado en el programa considerado contaminante.
7. **Requisito legal:** Documento legal aplicable que regula el evento planteado en el programa.
8. **Acciones:** Estrategias y actividades a realizar.
9. **Responsable (s):** Personal encargado de controlar la acción.
10. **Indicador:** Expresión que indica el cumplimiento de las acciones.
11. **Recurso:** A utilizar para ejecutar el programa.
12. **Fecha de Culminación:** Fecha de desarrollo de las acciones.

Uno de los aspectos ambientales identificados como significativos en las áreas de Trituración de la Gerencia de PMH está relacionado con aceites vírgenes, desechos y materiales peligrosos como el aceite usado, materiales

impregnados con aceites y grasas, recipientes, absorbentes granulados, brochas, guantes, madera, entre otros, generados de las actividades que se realizan en estas áreas. (Ver tabla 6.4 y 6.5)

Otro de los aspectos ambientales significativos son los desechos sólidos de origen industrial, chatarra ferrosa y no ferrosa, cartón general, gomas o correas, papel reciclable o no reciclable, plástico en general, restos de madera, entre otros, los cuales deben ser manejados adecuadamente. Por lo antes expuesto se diseñó un plan de acción ambiental relacionado con el manejo de residuos y desechos no peligrosos (Ver tabla 6.8), este plan permite segregar adecuadamente y determinar la tasa de generación que ayuda a establecer la frecuencia de retiro de estos desechos para su adecuada disposición final.

Por otro lado, se evidenció la existencia de partículas totales suspendidas de mineral de hierro producto de la carga, descarga y transporte del mismo. Por tal motivo y para dar cumplimiento a las normas establecidas se diseñó un plan de acción ambiental dirigido a las emisiones atmosféricas y contaminantes de aire. (Ver tabla 6.9)

Para dar cumplimiento a los requisitos legales y mejorar la gestión de estos aspectos se diseñaron planes ambientales para evitar o mitigar estos aspectos ambientales significativos, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 6.5. Plan de Acción Ambiental Materiales y Desechos Peligrosos (1)

	<b>PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS (1)</b>			Plan N°:	
				Revisión N°:	
			Pág.: <u>1</u> de <u>2</u>		
<b>PROCESO:</b> Producción de Mineral Fino y Grueso		<b>UNIDAD:</b> Gerencia de PMH	<b>PERÍODO DE EJECUCIÓN:</b> 2013 – 2014		
<b>OBJETIVO N°: 1</b> Identificar, segregar, recolectar y almacenar temporalmente los materiales y desechos peligrosos		<b>META:</b> Recolectar y almacenar adecuadamente el 100% de los materiales y desechos peligrosos	<b>ASPECTO AMBIENTAL:</b> Aceites, materiales impregnados con aceites y grasas (recipientes, absorbentes granulados, brochas, guantes, madera, balasto contaminado).		
<b>REQUISITO LEGAL: Decreto 2635 de la Norma ISO 14001.</b>					
N°	ACCIONES	RESPONSABLE (S)	INDICADOR	RECURSOS	FORMULA
1	Realizar inventario por tipo de material y desecho peligroso	Jefe de área	1) Toneladas inventariadas	Interno	Toneladas inventariadas/periodo establecido
2	Determinar la tasa de generación en cada área	Jefe de área	2) Toneladas generadas	Interno	Toneladas generadas/periodo
3	Planificar y ejecutar talleres y charlas al personal sobre el manejo de los materiales y desechos peligrosos	Jefe de área	3) Plan de charlas	Interno	Ejecución del plan de entrenamiento
4	Ubicar tambores y bolsas para desechos y materiales peligrosos	Supervisor de área			
<b>REVISADO POR:</b>		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>	<b>APROBADO POR:</b>		<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>
<b>FIRMA:</b>			<b>FIRMA:</b>		

Tabla 6.5. Continuación.

	<b>PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL</b> <b>MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS (1)</b>				Plan N°:  Revisión N°:  Pág.: <u>2</u> de <u>2</u>
	<b>PROCESO:</b> Producción de Mineral Fino y Grueso	<b>UNIDAD:</b> Gerencia de PMH		<b>PERÍODO DE EJECUCIÓN:</b> 2013 – 2014	
<b>OBJETIVO N°: 1</b> Identificar, segregar, recolectar y almacenar temporalmente los materiales y desechos peligrosos	<b>META:</b> Recolectar y almacenar adecuadamente el 100% de los materiales y desechos peligrosos		<b>ASPECTO AMBIENTAL:</b> Aceites, materiales impregnados con aceites y grasas (recipientes, absorbentes granulados, brochas, guantes, madera, balasto contaminado).		
<b>REQUISITO LEGAL: Decreto 2635 de la Norma ISO 14001.</b>					
N°	ACCIONES	RESPONSABLE (S)	INDICADOR	RECURSOS	FORMULA
5	Identificar, segregar y clasificar los desechos y materiales peligrosos	Supervisor de área	4) Cantidad de material y desechos peligrosos almacenados temporalmente	Interno	
6	Establecer y aplicar mecanismos de control para la entrada y salida de los materiales y desechos peligrosos	Superintendente		Interno	
7	Seleccionar y acondicionar lugar para el almacenamiento temporal	Superintendente			
<b>REVISADO POR:</b>  <b>FIRMA:</b>		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>	<b>APROBADO POR:</b>  <b>FIRMA:</b>		<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>

Tabla 6.6. Plan de Acción Ambiental Materiales y Desechos Peligrosos (2)

	<b>PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL</b> <b>MATERIALES Y DESECHOS PELIGROSOS (2)</b>			Plan N°: Revisión N°: Pág.: <u>1</u> de <u>1</u>	
	<b>PROCESO:</b> Producción de Mineral Fino y Grueso	<b>UNIDAD:</b> Gerencia de PMH		<b>PERÍODO DE EJECUCIÓN:</b> 2013 – 2014	
<b>OBJETIVO N°: 2</b> Disponer en forma adecuada los aceites usados	<b>META:</b> Disponer el 90% de los aceites usados en un año		<b>ASPECTO AMBIENTAL:</b> Aceites usados		
<b>REQUISITO LEGAL: Decreto 2635 de la Norma ISO 14001.</b>					
N°	ACCIONES	RESPONSABLE (S)	INDICADOR	RECURSOS	FORMULA
1	Realizar el inventario	Jefe de área	1) Litros de aceites consumidos en el tiempo establecido  2) Litros de aceites usados retirados en el tiempo establecido	Interno	Litros de aceite consumidos/tiempo
2	Caracterizar el aceite usado	Supervisor de área		Interno	Litros de aceites usados / periodo de tiempo
3	Establecer convenio con manejadores para el reciclaje o destrucción del aceite usado	Superintendente		Interno	
4	Planificación y retiro por empresa manejadora	Jefe de área			
5	Seguimiento a entrega de certificado de disposición final de aceites usados	Jefe de área		Interno	
<b>REVISADO POR:</b>  <b>FIRMA:</b>		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>	<b>APROBADO POR:</b>  <b>FIRMA:</b>		<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>

Tabla 6.7. Plan de Acción Ambiental Afectación de Suelos (1)

		<b>PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL AFECTACIÓN DE SUELOS (1)</b>			Plan N°: Revisión N°: Pág.: <u>1</u> de <u>1</u>
<b>PROCESO:</b> Producción de Mineral Fino y Grueso		<b>UNIDAD:</b> Gerencia de PMH		<b>PERÍODO DE EJECUCIÓN:</b> 2013 – 2014	
<b>OBJETIVO N°: 1</b> Minimizar fugas para la recuperación de áreas contaminadas con hidrocarburos.		<b>META:</b> Disponer el 50% del número de fugas identificadas		<b>ASPECTO AMBIENTAL:</b> Aceite derramado, grasa derramada	
<b>REQUISITO LEGAL: Artículos 61, 62 y 63 de la Ley Orgánica del Ambiente. Decreto 2219 de la Norma ISO 14001.</b>					
N°	ACCIONES	RESPONSABLE (S)	INDICADOR	RECURSOS	FORMULA
1	Identificación, corrección y seguimiento de fugas detectadas en tanques, bermas, equipos, entre otros.	Jefe de área	1) Número de fugas reportadas  2) Número de fugas corregidas	Interno	Fugas reportadas / periodo de tiempo
2	Elaborar y realizar programa de inspección para la identificación de fugas en las áreas de PMH	Superintendente Jefe de área		Interno	Fugas corregidas / periodo de tiempo
3	Seguimiento a los niveles de hidrocarburo en tanques australianos según su capacidad, para posibles actividades de trasegado, drenajes y mantenimiento en canales de comunicación a los tanques.	Superintendente Jefe de área		Interno	
4	Seguimiento a las actividades de saneamiento y recuperación de suelos contaminados con hidrocarburos, a través de la reposición del mismo.	Jefe de área		Interno	
<b>REVISADO POR:</b>  <b>FIRMA:</b>		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>		<b>APROBADO POR:</b>  <b>FIRMA:</b>	
				<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>	

Tabla 6.8. Plan de Acción Ambiental Afectación de Suelos (2)

	<b>PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL AFECTACIÓN DE SUELOS (2)</b>			Plan N°:	
				Revisión N°:	
			Pág.: <u>1</u> de <u>1</u>		
<b>PROCESO:</b> Producción de Mineral Fino y Grueso		<b>UNIDAD:</b> Gerencia de PMH	<b>PERÍODO DE EJECUCIÓN:</b> 2013 – 2014		
<b>OBJETIVO N°: 1</b> Eliminar la afectación de los suelos por contaminación directa con hidrocarburos		<b>META:</b> Eliminar los derrames de hidrocarburos reportados	<b>ASPECTO AMBIENTAL:</b> Aceite derramado, grasa derramada		
<b>REQUISITO LEGAL:</b> Decreto 2219 de la Norma ISO 14001.					
N°	ACCIONES	RESPONSABLE (S)	INDICADOR	RECURSOS	FORMULA
1	Elaborar e implementar programa de sensibilización sobre la afectación del suelo	Jefe de área	1) Número de derrames reportados en el tiempo establecido  2) Número de derrames corregidos en el tiempo establecido	Interno	Derrames generados / tiempo
3	Analizar e identificar las causas del derrame de hidrocarburos	Jefe de área Supervisor de área		Interno	Derrames corregidos / tiempo
4	Establecer acciones para evitar los derrames	Jefe de área Supervisor de área		Interno	
5	Seguimiento al control de derrame de hidrocarburos	Jefe de área		Interno	
<b>REVISADO POR:</b>		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>	<b>APROBADO POR:</b>		<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>
<b>FIRMA:</b>			<b>FIRMA:</b>		

**Tabla 6.9. Plan de Acción Ambiental Residuos y Desechos no Peligrosos**

	<b>PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL</b> <b>RESIDUOS Y DESECHOS NO PELIGROSOS</b>			Plan N°: Revisión N°: Pág.: <u>1</u> de <u>1</u>	
	<b>PROCESO:</b> Producción de Mineral Fino y Grueso	<b>UNIDAD:</b> Gerencia de PMH	<b>PERÍODO DE EJECUCIÓN:</b> 2013 – 2014		
<b>OBJETIVO N°: 1</b> Manejar adecuadamente los residuos y desechos no peligrosos	<b>META:</b> Disponer adecuadamente los residuos y desechos no peligrosos generados en la Gerencia de PMH	<b>ASPECTO AMBIENTAL:</b> Desechos sólidos de origen industrial, chatarra ferrosa y no ferrosa, cartón general, gomas o correas, papel reciclable o no reciclable, plástico en general, restos de madera.			
<b>REQUISITO LEGAL: Decreto 2216 de la Norma ISO 14001.</b>					
N°	ACCIONES	RESPONSABLE (S)	INDICADOR	RECURSOS	FORMULA
1	Segregar los residuos y desechos no peligrosos	Superintendente	1) Número de charlas planificadas  2) Número de charlas realizadas	Interno	Charlas ejecutadas / charlas planificadas
2	Adquirir contenedores para la segregación	Superintendente			
3	Determinar la tasa de generación del residuo que se pueda reciclar	Jefe de área		Interno	
4	Elaborar y ejecutar ruta de recolección de desechos domésticos	Superintendente Jefe de área		Interno	
5	Elaborar e implementar programa de concientización del personal sobre el manejo de excedentes industriales	Jefe de área		Interno	
<b>REVISADO POR:</b>  <b>FIRMA:</b>		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>	<b>APROBADO POR:</b>  <b>FIRMA:</b>		<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>

Tabla 6.10. Plan de Acción Ambiental Emisiones Atmosféricas y Contaminantes de Aire

	<b>PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL</b> <b>EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y CONTAMINANTES DE AIRE</b>			Plan N°:	
				Revisión N°:	
			Pág.: <u>1</u> de <u>2</u>		
<b>PROCESO:</b> Producción de Mineral Fino y Grueso		<b>UNIDAD:</b> Gerencia de PMH	<b>PERÍODO DE EJECUCIÓN:</b> 2013 – 2014		
<b>OBJETIVO N°: 1</b> Controlar las emisiones atmosféricas y contaminantes de aire		<b>META:</b> Establecer controles para las emisiones atmosféricas y contaminantes de aire	<b>ASPECTO AMBIENTAL:</b> Partículas totales suspendidas de mineral de hierro		
<b>REQUISITO LEGAL: Artículos 58 y 60 de la Ley Orgánica del Ambiente. Decreto 638 de la Norma ISO 14001.</b>					
N°	ACCIONES	RESPONSABLE (S)	INDICADOR	RECURSOS	FORMULA
1	Diagnóstico de la situación actual en los procesos de PMH	Jefe de área Supervisor de área	1) Monitoreo de calidad de aire.	Interno	Partículas totales suspendida / periodo de tiempo
2	Implementar el sembradío de árboles de Eucalipto (cortinas vegetales)	Jefe de área		Interno	
3	Instalar el encapsulado a las cintas transportadora con el propósito de minimizar y controlar las grandes liberaciones de polvo y mejoraría principalmente a la salud de los trabajadores y a al medio ambiente.	Empresa contratada		Interno	
<b>REVISADO POR:</b>  <b>FIRMA:</b>		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>	<b>APROBADO POR:</b>  <b>FIRMA:</b>		<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>

Tabla 6.10. Continuación.

	<b>PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL</b> <b>EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y CONTAMINANTES DE AIRE</b>			Plan N°:	
				Revisión N°:	
			PERÍODO DE EJECUCIÓN:	Pág.: <u>2</u> de <u>2</u>	
<b>PROCESO:</b> Producción de Mineral Fino y Grueso		<b>UNIDAD:</b> Gerencia de PMH	2013 – 2014		
<b>OBJETIVO N°: 1</b> Controlar las emisiones atmosféricas y contaminantes de aire		<b>META:</b> Establecer controles para las emisiones atmosféricas y contaminantes de aire	<b>ASPECTO AMBIENTAL:</b> Partículas totales suspendidas de mineral de hierro		
<b>REQUISITO LEGAL: Decreto 638 de la Norma ISO 14001.</b>					
N°	ACCIONES	RESPONSABLE (S)	INDICADOR	RECURSOS	FORMULA
4	Ejecutar los proyectos para la eliminación, reducción y control de las emisiones atmosféricas y contaminantes de aire	Jefe de área Supervisor de área			
5	Realizar monitoreo para medir las acciones propuestas	Superintendente Jefe de área		Interno	
6	Reactivar los sistemas de aspersión en las zonas más críticas del área; ayudando a disminuir las emisiones de polvo, permitiendo un mejor desempeño laboral y cumpliendo con los límites de emisiones establecidos en la normativa ambiental vigente.	Jefe de área Supervisor del área Especialista Ambiental		Interno	
<b>REVISADO POR:</b> <b>FIRMA:</b>		<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>	<b>APROBADO POR:</b> <b>FIRMA:</b>		<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>

**Indicadores de Gestión propuestos que permitan hacer un seguimiento continuo del cumplimiento del Plan de Acción Ambiental establecido para la adecuación ambiental en las áreas de trituración de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH).**

Los indicadores de gestión son medidas utilizadas para determinar el éxito de un proyecto o una empresa. Estos suelen establecerse por los líderes del proyecto o empresa, y son posteriormente utilizados continuamente a lo largo del ciclo de vida, para evaluar el desempeño y los resultados.

Tradicionalmente, las empresas han medido su desempeño basándose exclusivamente en indicadores financieros clásicos (aumento de ventas, disminución de costos, entre otros). La Gerencia moderna, sin embargo, exige al gerente realizar un seguimiento mucho más amplio, que incluya otras variables de interés para la organización.

Es necesario medir todos los procesos o actividades que se realizan, para poder controlar, dirigir los resultados y establecer acciones de mejora.

Por tal motivo y para asegurar que todo el personal que labora en la Gerencia de PMH tenga conocimiento de los Planes de Acción Ambiental, se determinaron indicadores de gestión, que permiten garantizar el seguimiento continuo del cumplimiento del Plan de acción establecido previamente.

Para obtener los resultados del indicador de Gestión del Plan de Acción Ambiental, es necesario conocer los indicadores de cada plan ambiental y para su formulación se tomaron en cuenta cada una de las acciones propuestas en los mismos para el cumplimiento de los objetivos. (Ver tabla 6.11)

**Tabla 6.11: Indicador de Cumplimiento del Plan de Acción Ambiental.**

Nombre	Responsable	Descripción	
Indicador del Cumplimiento del Plan Ambiental	Jefe de Área	Mide el porcentaje del Cumplimiento del Plan de Acción Ambiental	
Forma de Cálculo	Unidad de medida	Frecuencia	
$\%CPA = \frac{AE}{AP} \times 100$	%	Semanal	
Donde	Consideraciones del Indicador		
<b>CPA:</b> Cumplimiento del Plan de Acción Ambiental. <b>AE:</b> Acciones Ejecutadas. <b>AP:</b> Acciones Propuestas.	Condición	Significado	Rango
	Bajo control 	Los valores del índice se encuentran dentro del rango de control	$70 < \text{Índice} \leq 100$
Los rangos de control fueron propuestos debido a la ausencia de registros históricos	Fuera de control no crítico 	Los valores del índice se encuentran en un estado medio de control. Se deben tomar acciones preventivas	$50 < \text{Índice} \leq 70$
Justificación	Fuera de control crítico 	Los valores del índice se encuentran fuera del rango de control se debe tomar acciones correctivas	$\text{Índice} \leq 50$
Fuente de información	Para la información necesaria para el calculo del índice del programa semanal que lleva la gerencia.		

**Fuente: Elaboración Propia.**

La sumatoria del indicador de cada Plan dará como resultado el indicador de cumplimiento del Plan de acción propuesto para la adecuación de la Gerencia de PMH al marco legal que emana del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, lo cual se muestra en la siguiente tabla 6.12:

**Tabla 6.12: Indicador de cumplimiento del Plan Ambiental.**

Nombre	Responsable	Descripción	
Indicador del Cumplimiento del Plan Ambiental	Jefe de Área	Mide el porcentaje del Cumplimiento del Plan Ambiental Propuesto	
Forma de Cálculo	Unidad de medida	Frecuencia	
$\%CPDA = \frac{\sum CPA}{N^{\circ} PP} \times 100$	%	Semanal	
Donde	Consideraciones del Indicador		
<b>CPDA:</b> Cumplimiento del Plan Ambiental. <b>CPA:</b> Cumplimiento de los Planes Ambientales. <b>N° PP:</b> Número de Planes Propuestos.	Condición	Significado	Rango
	Bajo control 	Los valores del índice se encuentran dentro del rango de control	$70 < \text{Índice} \leq 100$
	Fuera de control no crítico 	Los valores del índice se encuentran en un estado medio de control. Se deben tomar acciones preventivas	$50 < \text{Índice} \leq 70$
Justificación	Fuera de control crítico 	Los valores del índice se encuentran fuera del rango de control se debe tomar acciones correctivas	$\text{Índice} \leq 50$
Fuente de información	Los rangos de control fueron propuestos debido a la ausencia de registros históricos		
Para la información necesaria para el cálculo del índice del programa semanal que lleva la gerencia.			

**Fuente: Elaboración Propia.**

Este indicador de Gestión Ambiental permite manejar datos reales y evidenciar si el mismo se está cumpliendo de manera efectiva y progresiva.

Los resultados de estos indicadores deben presentarse en el informe semanal de manera consecutiva por cada Superintendencia, el cual al finalizar cada semana debe ser del 100 por ciento.

Este indicador de Gestión Ambiental permite determinar el cumplimiento de las acciones propuestas, como se muestra a continuación en la tabla 6.13:

**Tabla 6.13: Indicador de cumplimiento de las Acciones propuestas**

Nombre	Responsable	Descripción	
Indicador del Cumplimiento del Programa Ambiental	Jefe de Área	Mide el porcentaje del Cumplimiento de las Acciones Propuestas	
Forma de Cálculo	Unidad de medida	Frecuencia	
$\% CAP = \frac{AC}{AP} \times 100$	%	Semanal	
Donde	Consideraciones del Indicador		
<b>CPA:</b> Cumplimiento de Acciones propuestas. <b>AC:</b> Acciones Cumplidas. <b>AP:</b> Acciones Programadas.	Condición	Significado	Rango
	Bajo control 	Los valores del índice se encuentran dentro del rango de control	$70 < \text{Índice} \leq 100$
	Fuera de control no crítico 	Los valores del índice se encuentran en un estado medio de control. Se deben tomar acciones preventivas	$50 < \text{Índice} \leq 70$
Justificación	Fuera de control crítico 	Los valores del índice se encuentran fuera del rango de control se debe tomar acciones correctivas	$\text{Índice} \leq 50$
Fuente de información	Para la información necesaria para el cálculo del índice del programa semanal que lleva la gerencia.		

**Fuente: Elaboración Propia.**

## CONCLUSIONES

Después de darle cumplimiento a los objetivos planteados y considerando los resultados en esta investigación, se concluye lo siguiente:

1. En las áreas de Trituración de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH), se efectúan actividades donde están presentes diferentes tipos de Aspectos Ambientales Significativos entre los cuales se identificó la emisión de diferentes contaminantes ambientales tales como: emisiones de polvo alrededor de la planta, desechos peligrosos y no peligrosos que ocasionan daño al medio ambiente, suelos contaminados con hidrocarburos debido al derrame, manejo y almacenamiento inadecuado de los mismos, mineral acumulado en los pasillos y estructuras, aspersores no operativos diferentes áreas de la misma.
2. CVG Ferrominera Orinoco C.A., cuenta con una documentación y registros llamada Lista Maestra, donde se definen los aspectos ambientales existentes en la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH), la cual permitió realizar una evaluación e identificación de los diferentes aspectos ambientales significativos y el impacto asociado que generan, con la finalidad de determinar la significancia de los mismos.
3. Entre los aspectos más relevantes se encuentran, Partículas totales suspendidas de Mineral de Hierro, Mineral de hierro derramado, residuos, chatarra ferrosa y/o no ferrosa, derrame de hidrocarburos, los cuales se generan debido al manejo, almacenamiento y control inadecuado de los mismos.

4. La Gerencia de PMH, carece de un Plan de acción adecuado al marco legal que emana el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Por esta razón se estableció un Plan de acción para tal fin, el cual tiene una correlación de los aspectos que generan el problema ambiental, en correspondencia con el cumplimiento de las leyes que regulan la conservación del medio ambiente.
  
5. Los indicadores de Gestión determinados representan variables que pueden ser empleadas para guiar el análisis de la información del ambiente en el proceso de evaluación del mismo. De esta manera se podrá apoyar, mejorar y hacer más eficaz el proceso de la toma de decisiones y la planificación, así como incrementar el intercambio de información a nivel de los trabajadores involucrados en el proceso, para garantizar el cumplimiento del Plan de acción Ambiental establecido.

## RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta los resultados obtenidos y las conclusiones planteadas, se recomienda las siguientes acciones.

1. Suministrar al personal los Equipos de Protección Personal (EPP) correspondientes a la actividad que desempeñan y aplicar normativas correctivas al personal que no haga el uso correcto de estos.
2. Mantener la ubicación de los recipientes para verter la basura de forma clasificada, contribuyendo en la conservación del medio ambiente, apoyando el plan de manejo de excedentes industriales de la empresa.
3. Mantener operativos los sistemas de aspersores ubicados en las diferentes áreas.
4. Realizar seguimiento constante a la identificación y evaluación de los aspectos ambientales significativos presentes en las diferentes áreas de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH).
5. Ejecución oportuna de presupuesto de gastos para proyectos de materia ambiental.
6. Implementar el Plan de acción establecido para la adecuación de la gestión ambiental de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH).
7. Instalar un sistema de succión de polvo en la cinta JD-8003 en las áreas de Trituración y un Sistema de Rociadores en el área de PMH.

8. Realizar seguimiento al cumplimiento de los planes ambientales para tomar acciones a tiempo en caso de desviaciones potenciales.
9. Implementar estrategias y métodos de sensibilización dirigidas al recurso humano de la Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro (PMH), que aborden el buen manejo de los aspectos ambientales.
10. Continuar Implementando el Sembradío de Eucalipto (cortinas vegetales) en las diferentes Áreas de la Gerencia de PMH.
11. Realizar seguimiento constante a la identificación y verificación del cumplimiento de los requisitos legales.
12. Implementar el sistema de encapsulado de cintas transportadora para minimizar las constantes emisiones de partículas de mineral de hierro.
13. Aplicar medidas de sanción a las Superintendencias que no cumplan con la divulgación de los indicadores de gestión ambiental en el informe semanal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aray, G. (2011). **Propuesta de Alternativas técnicas y ambientales para establecer la disposición final de efluentes tratados provenientes del Proceso Productivo de pulpa y papel de la empresa PULPACA, MACAPAIMA – Estado Anzoátegui.**
2. Gaviño, M. (2010). **El Uso de Indicadores Ambientales y de Intervención.** Disponible en: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar/academica/catedras/resProblemasAmb/Unidad5/ELUSODEINDICADORESAMBIENTALESYDEINTERVENI%3N.pdf>.
3. Ley Orgánica del Ambiente. **Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela (2006).**
4. Rojas, C. (2010). **Impacto Ambiental.** Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos13/impac/impac.shtml>.
5. Sánchez, I. (2008). **Diseño de Plan de adecuación ambiental para las empresas de Guayana, que regule las emisiones atmosféricas emanadas en los sistemas de producción.**
6. Simonoza, D. (2008). **Implementación de una red de monitoreo de los agentes contaminantes expedidos por las empresas básicas de Ciudad Guayana, por la Corporación Venezolana de Guayana, en Puerto Ordaz, Estado Bolívar.**
7. Tamayo, M. (2010). **Metodología de la Investigación, serie aprender a indagar.** Cuarta edición. México.
8. López, S. (2008). **El Plan de Acción Ambiental.** Disponible en: <http://www.wikipedia.mx/publicaciones/planeamientoestrategico/html>.
9. López, P. (2012). **DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA C.E. MINERALES DE VENEZUELA S.A.**

# APÉNDICES



**Evidencias de las acciones que se pueden implementar o reactivar para minimizar los agentes contaminantes localizados en el área de trituración.**



**Figura A 1: Sistema de succión de polvo.**



**Figura A 2: Sistema de aspersión.**



**Figura A 3. Continuar Implementando el Sembradío de Eucalipto (cortinas vegetales).**

**Fuente: Propia.**



**Figura A 4. Cintas Transportadoras sin protección.**

**Figura A 5. Encapsular las Cintas Transportadoras.**

**Fuente: Propia.**

# **ANEXOS**

## Anexo 1: Lista Maestra de los Aspectos Ambientales

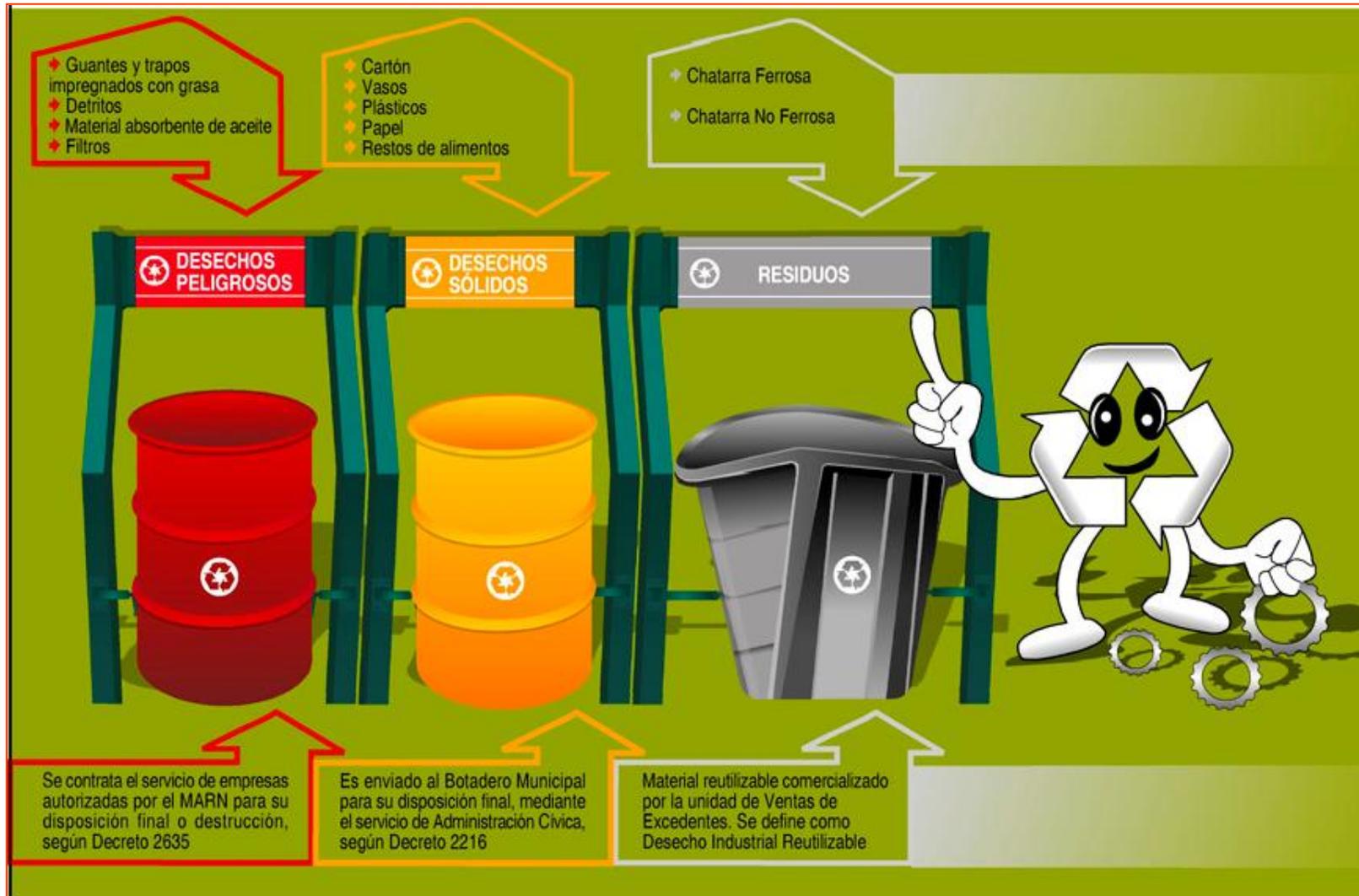
		<b>LISTA MAESTRA DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>	
<b>Nº</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>TIPO</b>
1	A001	Aceite virgen o usado	MPR/SP
2	A002	Baterías nuevas y/o usadas	DP/MP
3	A003	Recipientes contaminados con sustancias peligrosas	MPR
4	A004	Acumuladores nuevos y/o usados	MP/MPR
5	A005	Botella impregnada con reactivos químicos	MPR
6	A006	Absorbente granulado nuevo y/o contaminado	DP/SP
7	A007	Agua con sedimentos de mineral de Hierro	E
8	A008	Agua con desengrasante	E
9	A009	Agua con sedimentos	E
10	A010	Asbesto	DP
11	A011	Balasto usado contaminado (Piedra picada)	MPR
12	A012	Chatarra ferrosa y/o no ferrosa	R
13	A013	Briquetas derramada	R
14	A014	Arena derramada	R
15	A015	Equipos de protección personal (EPP)	D
16	A016	Brochas/rodillos/pincel con desechos peligrosos	DP
17	A017	Cartón en general	R
18	A018	Cartucho impresora/fotocopiadora/máquina de escribir	R
19	A019	Cauchos	D/R
20	A020	Cinta transportadora	R
21	A021	Agua para consumo	AR
22	A022	Energía eléctrica	AR
23	A023	Desechos sólidos de origen industrial asimilables a domésticos	D
24	A024	Aceite derramado	MPR
25	A025	Solvente derramado	MPR
26	A026	Combustible derramado	MPR
27	A027	Grasa derramada	MPR
28	A028	Mineral de Hierro derramado	R
29	A029	Pellas derramadas	R
30	A030	Efluente contaminado con reactivos y/o productos químicos	E
31	A031	Efluente contaminado con sedimentos, hidrocarburos y desengrasante	E
32	A032	Gases	AR/SP
33	A033	Gases Contaminantes	EM
34	A034	Gases de combustión emitidos por equipos fijos	EM
35	A035	Gases de combustión emitidos por equipos móviles	EM
36	A036	Reactivos y/o sustancias químicas	DP/SP
37	A037	Partículas totales suspendidas de mineral de hierro	CA/I
38	A038	Partículas totales suspendidas emitidas por fuentes fijas	EM
39	A039	Escombros de obras civil y/o durmientes de concreto	D
40	A040	Mineral de hierro extraído	AR
41	A041	Capa vegetal removida	AR
42	A042	Filtros impregnados de combustibles o lubricantes	MPR

43	A043	Filtro de aire	D
44	A044	Generación de ruido	ER
45	A045	Gomas o correas	D
46	A046	Combustible	SP
47	A047	Papel reciclable	R
48	A048	Plásticos en general	R
49	A049	Luminarias	D
50	A050	Partículas totales suspendidas	CA/I
51	A051	Radiación ionizante	DP/EM/I
52	A052	Madera contaminada	MP/MPR
53	A053	Solvente	MPR/SP
54	A054	Trapos y/o guantes contaminados con sustancias peligrosas	MPR
55	A055	Vibraciones (Solo en la Mina)	EV
56	A056	Vidrios reciclables	R
57	A057	Vidrios no reciclables	D
58	A058	Aguas Residuales	E
59	A059	Papel No Reciclable (Papel de lija, papel carbón)	D
60	A060	Detritos	MPR
61	A061	Restos de Madera	R
62	A062	Mineral de Hierro No Conforme	R
63	A063	Material vegetal	D
64	A064	Desechos en establecimientos de salud (tipo B y C)	DP
65	A065	Desechos en establecimientos de salud. Tipo D	DP
66	A066	Desechos en establecimientos de salud. Tipo E	DP
67	A067	Sustancias agotadoras de la Capa de Ozono	CA
68	A068	PCB	DP

## Anexo 2: Tipo de Aspecto Ambiental y Descripción

Tabla de tipo de Aspecto Ambiental y Descripción	
Tipo	Descripción
AR	Afectación de Recursos
CA	Calidad de Aire
D	Desecho
DP	Desecho Peligroso
E	Efluente
EM	Emisión
ER	Emisión de Ruido
EV	Emisión de vibración
I	Inmisión
MP	Material Peligroso
MPR	Material Peligro Recuperable
R	Residuo
SP	Sustancia Peligrosa

### Anexo 3. Manejo de los Excedentes Industriales de CVG Ferrominera Orinoco C.A





NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

FIRMA DE REVISIÓN Y CONFORMIDAD

CARGO	FIRMA	FECHA
Gerente de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente		<u>17/ 11/ 11</u>
Gerente Personal General de		<u>16-11-11</u>

FIRMA

CARGO	CUENTA N°	PUNTO N°	FECHA
Presidente	<u>15/11</u>	<u>01</u>	<u>30/11/11</u>

VIGENCIA: 02/12/2011

N° REVISIÓN: 01

N° PÁGINA

94 DE 119



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES  
Y RIESGOS

### ÍNDICE

#### No. PÁGINA

A.	PROPÓSITO.....	3
B.	UNIDADES INVOLUCRADAS.....	3
C.	NORMAS .....	3
D.	PASOS A SEGUIR.....	6
D.1-	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS .....	6
D.2-	EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS.....	6
D.3-	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.....	7
E.	ANEXOS.....	7

VIGENCIA: 02/12/2011

N° REVISIÓN: 01

N° PÁGINA

95 DE 119



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

### 834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

#### A. PROPÓSITO

Establecer y mantener normas y procedimientos para identificar peligros y evaluar riesgos e identificar y evaluar aspectos ambientales en CVG Ferrominera Orinoco. Aplica a todas las Unidades usuarias de la Empresa.

#### B. UNIDADES INVOLUCRADAS

- Gerencia de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente.
- Unidades Usuarias.

#### C. NORMAS

##### IDENTIFICACION DE PELIGROS

- 1- Los Departamentos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional deben realizar la identificación y documentación de las condiciones existentes en el puesto de trabajo, que pudieran afectar la seguridad y/o salud, de acuerdo a la Lista Maestra de Peligros y deben considerar:
  - 1.1- Información de cada actividad de todo el personal que tenga acceso al lugar de trabajo: proveedores, contratistas, pasantes y visitantes.
  - 1.2- Actividades Rutinarias y No Rutinarias.
  - 1.3- Organización y Métodos de Trabajo.
  - 1.4- Los peligros generados en las adyacencias del lugar de trabajo, con la capacidad de afectar adversamente la salud y la seguridad de las personas por actividades relacionadas con el trabajo, bajo el control de la organización.
  - 1.5- La fuente que origina el peligro.
  - 1.6- Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
  - 1.7- Practicas de Trabajo Seguros (PTS).
  - 1.8- Permisos de Trabajo.
  - 1.9- Los criterios técnicos de las disciplinas de: Seguridad, Higiene y Salud.
  - 1.10- Infraestructuras, equipos, maquinarias, materiales, productos a utilizar y su respectiva normativa legal, provistas por la organización o por terceros.
  - 1.11- Identificaciones de Peligros y Evaluaciones de Riesgos realizados con anterioridad.



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

### 834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

- 1.12- La Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (HDSM), suministrada por la Gerencia de Suministros y Compras Especiales del Estado.
- 1.13- Comportamiento, capacidad y factores humanos asociados a las actividades.
- 1.14- Cualquier Normativa aplicable.
- 2- La Gerencia de Suministros y Compras Especiales del Estado durante la gestión de compras de productos o sustancias químicas, debe exigir a los fabricantes, importadores y proveedores el cumplimiento de los requisitos establecidos en la normativa aplicable.
- 3- La Gerencia de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente debe llevar un registro de las características fundamentales de los proyectos de nuevos medios y puestos de trabajo o la remodelación de los mismos, previa notificación de las Unidades Usuarias y velar porque sean sometidos a la consideración del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, antes de su puesta en práctica.
- 4- La Unidad Usuaria donde se realiza la identificación de las condiciones existentes en el ambiente de trabajo debe prestar el apoyo y colaboración para el buen desenvolvimiento y desarrollo de la actividad, facilitando oportunamente la documentación requerida así como cualquier información y/o recurso, previa información de la metodología del trabajo y el objeto de la actividad por la Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente.
- 5- El personal supervisorio, los (las) trabajadores (as) y el (la) (los) Delegado (a) (s) de Prevención del área a evaluar deben tener participación activa en la identificación y elaboración de las propuestas para el control de las condiciones de trabajo identificadas.
- 6- Se debe informar al personal supervisorio, a los (las) trabajadores (as) y el (la) (los) Delegado (a) (s) de Prevención del área evaluada los resultados de la evaluación de los riesgos, así como las medidas de prevención o estrategias de control propuestas y sus responsables.
- 7- La identificación de peligros se debe realizar en las oportunidades indicadas en las normas técnicas respectivas y especialmente cuando:
  - 7.1- Se elabore el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.
  - 7.2- Existan cambios en los procesos de trabajo (la adopción de nuevas tecnologías, nuevos métodos u organización del trabajo). La Gerencia responsable de dicho cambio o modificación debe comunicar a la Gerencia de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente, sobre toda información relativa a su diseño e implementación a partir de su concepción o en su etapa inicial.
  - 7.3- Se desarrollen nuevos proyectos, a cuyo efecto, la Gerencia responsable de su diseño e implementación debe garantizar la incorporación de las variables de seguridad, salud y ambiente y remitir a la Gerencia de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente la información correspondiente a partir de la concepción del proyecto.
  - 7.4- Se presuma el origen ocupacional de una enfermedad.

VIGENCIA: 02/12/2011

Nº REVISIÓN: 01

Nº PÁGINA

2 DE 119



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

### 834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

- 7.5- Sea solicitado por el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL), el Comité de Seguridad y Salud Laboral (CSSL), Delegado (a) de Prevención y trabajadores (as) en general o cuando la organización lo considere conveniente.

#### EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

- 8- Cuando los riesgos sean no aceptables se deben gestionar los recursos necesarios y establecer planes de trabajo y/o controles operacionales requeridos para prevenir, mitigar o controlar los efectos a la salud y seguridad.
- 9- Se debe realizar una nueva evaluación una vez se hayan cumplido las acciones destinadas para controlar o mitigar los riesgos moderados, importantes e intolerables.
- 10- Para el desarrollo de los controles se debe considerar, según el orden de prioridad, las siguientes acciones:
- 10.1- Acción sobre la fuente u origen.
  - 10.2- Acciones de control en el medio o control administrativo
  - 10.3- Acciones sobre el trabajador (a).

#### IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

- 11- La identificación de los Aspectos Ambientales debe ser realizada por los Departamentos de Gestión Ambiental Puerto Ordaz y Ciudad Piar, en conjunto con las Unidades Usuarias, en base a la Lista Maestra de Aspectos Ambientales.
- 12- La Evaluación de los Aspectos Ambientales debe ser realizada por los Departamentos de Gestión Ambiental Puerto Ordaz y Ciudad Piar de acuerdo a la Tabla N° 4: Criterios de Evaluación de Aspectos Ambientales.
- 13- La evaluación de los aspectos ambientales se debe realizar en los siguientes casos:
- 13.1- Al concluir los Programas de Medio Ambiente para controlar los Aspectos Ambientales Significativos por las Unidades Usuarias.
  - 13.2- En caso de resultar no significativos, se debe programar la evaluación de la significancia, a efectos de verificar la efectividad de los controles operacionales implementados a tal fin.
  - 13.3- Para los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades y servicios nuevos o modificados.



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

### 834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

#### D. PASOS A SEGUIR

##### D.1- IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Departamentos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

- 1- Informa a la Unidad Usuaria donde se realiza la identificación y solicita la asignación de un coordinador a los fines de cumplir con las normas 4 y 5.
- 2- Realiza investigación o recaba información de los aspectos señalados en la Norma 1.
- 3- Efectúa reunión para la divulgación de la metodología de la Identificación de Peligros, con el personal supervisorio del área, trabajadores, planificadores y delegados de prevención.
- 4- Procede con la participación de los trabajadores y/o delegados de prevención a la Identificación de los Peligros en los puestos de trabajo.
- 5- Asigna el código y transcribe la información al FERRO-5781 “Identificación de Peligros”.
- 6- Aprueba la “Identificación de Peligros”.
- 7- Actualiza la Lista Maestra de Peligros, cuando de la actividad de identificación surjan nuevos peligros distintos a los contenidos en la versión actual.

##### D.2- EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

Departamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

- 1- Partiendo de la Identificación de Peligros realizada, transcribe el código de dicha identificación y procede a realizar la evaluación:
  - 1.1- Aplicando las Tablas 1 y 2 (Anexos) determina el Nivel de Riesgo e indica el resultado de la evaluación, o
  - 1.2- Aplicando mediciones de exposición laboral a través de métodos de ensayo apropiados y contrastando con los niveles técnicos de referencia de exposición, obtiene el resultado de la evaluación.
- 2- Aprueba el FERRO-5811 “Evaluación de Riesgos”.
- 3- Cuando un puesto de trabajo resulte con un (os) riesgo (s) No Aceptable (s), en conjunto con el área usuaria se deben gestionar las acciones o medidas de control requeridas para mitigar el riesgo o formular acciones de mejora para gestionar su seguimiento y control.



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

### 834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

#### D.3- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES

Departamento de Gestión Ambiental

- 1- Notifica a las áreas usuarias a fin de iniciar o actualizar el proceso de identificación de aspectos ambientales, según lo establecido en el “Plan para Identificar y Evaluar Aspectos Ambientales”.
- 2- Procede a conformar el equipo multidisciplinario de trabajo con las áreas usuarias, para identificar los aspectos ambientales.
- 3- Procede al levantamiento de la información sobre los aspectos ambientales y posteriormente se transcribe en el Sistema Automatizado, que genera los respectivos ecodiagramas para representar los aspectos ambientales de las áreas geográficas.

Jefe de Departamento de Gestión Ambiental

- 4- Revisa y aprueba los Ecodiagramas en el Sistema Automatizado y posteriormente asigna la evaluación de los aspectos ambientales a los Especialistas Ambientales.

Especialista Ambiental

- 5- Analiza y evalúa cada aspecto ambiental, según los criterios establecidos en la tabla N° 4 “Criterios de Evaluación de Aspectos Ambientales de CVG Ferrominera Orinoco C.A.”, registra la información en el Sistema Automatizado y genera el FERRO-5812 “Evaluación de la Significancia de los Aspectos Ambientales”.

Jefe de Departamento de Gestión Ambiental

- 6- Revisa y aprueba la información de los aspectos ambientales evaluados de las diferentes áreas geográficas en el FERRO-5812, en el Sistema Automatizado y procede a comunicar los Aspectos Ambientales Significativos a los responsables de las áreas usuarias evaluadas y archiva la información.

Áreas Usuarias

- 7- Elaboran planes de acción o programas de Medio Ambiente, los cuales son revisados por el Departamento de Gestión Ambiental, para controlar los Aspectos Ambientales Significativos.

#### E. ANEXOS

##### DEFINICIONES

- 1- ASPECTO AMBIENTAL

VIGENCIA: 02/12/2011

Nº REVISIÓN: 01

Nº PÁGINA

5 DE 119



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

### 834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización, que pueden interactuar con el medio ambiente.

2- **MEDIO AMBIENTE:**

Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

3- **SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.

4- **LISTA MAESTRA DE ASPECTOS AMBIENTALES**

Se refiere a la numeración de los aspectos ambientales presentes en la empresa, elaborada y administrada por la Gerencia de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente.

5- **PELIGRO**

Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos.

6- **LISTA MAESTRA DE PELIGROS**

Se refiere a la numeración de los peligros con indicación de sus agentes, elaborada y administrada por la Gerencia de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente.

7- **IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

Proceso para reconocer si existe un peligro y la definición de sus características.

8- **CÓDIGO**

Se refiere al correlativo numérico usado para individualizar la identificación de peligros.

9- **RIESGO**

Combinación de la probabilidad de que ocurra un (os) evento (s) o exposición (es) peligroso (s) y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por el (los) evento (s) o exposición (es).



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

### 834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

#### 10- RIESGO TRIVIAL

La condición, tarea o instalación evaluada, no representa un riesgo, la inversión y las acciones deben dirigirse a otras áreas con necesidad de mejoras.

#### 11- RIESGO TOLERABLE

Riesgo que se ha reducido a un nivel que la organización puede soportar, teniendo en cuenta sus obligaciones legales y su propia política de Seguridad y Salud Ocupacional.

Significa que no se requieren controles inmediatos adicionales pero se requiere comprobaciones periódicas para garantizar que se mantiene la eficacia de estos. Se pueden tomar en consideración acciones para el control, pero con prioridad de segundo nivel.

#### 12- RIESGO MODERADO

Todo riesgo en este nivel amerita atención para mitigarlo y corregirlo con celeridad. Significa que debe mantenerse una observación periódica y documentar las inspecciones con evidencias, para garantizar las correcciones y la efectividad de los controles existentes.

#### 13- RIESGO IMPORTANTE

Este que represente una probabilidad / consecuencia reveladores, propios de este tipo, se debe corregir de inmediato y disminuir su posible impacto a la salud de las personas. Se debe custodiar permanentemente y garantizar las correcciones hasta minimizar.

#### 14- RIESGO INTOLERABLE

Significa que la combinación Probabilidad-Consecuencia, representa un (os) riesgo (s) significativo (s) y por consiguiente requiere inmediatamente la paralización de la actividad y desarrollar acciones para su control debido al alto impacto que tendría sobre la organización. Todo riesgo ubicado en este nivel amerita una evaluación detallada: modelar y simular las consecuencias del evento mediante la aplicación de herramientas de análisis.

#### 15- EVALUACIÓN DEL RIESGO

Proceso de evaluar el (los) riesgo (s) que surgen de un (os) peligro (s), teniendo en cuenta la adecuación de los controles existentes y de decidir si el (los) riesgo (s) es (son) aceptable (s) o no.



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

### 834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

#### 16- PARTE INTERESADA

Individuo o grupo involucrado o afectado por el desempeño ambiental de una organización en un radio de cinco (5) Km. fuera del perímetro donde opera la organización.

#### 17- ECODIAGRAMA

Representación de los Aspectos Ambientales generados en un área geográfica delimitada, mediante un Sistema con Entradas, Proceso y Salidas.

#### 18- CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

CONSECUENCIAS	DESCRIPCIÓN
Ligeramente dañino	Contusiones, esguinces, heridas (Menores), traumatismos superficiales, rasguños, abrasiones, ampollas, efecto de un cuerpo extraño que entra por un orificio.
Dañino	Luxaciones, heridas (mayores, mordeduras, picaduras y emponzoñamiento). Aplastamiento, avulsión, fracturas (Menores), dermatopatias, (prurito, eczema, liquen). Quemaduras de 1 y 2 grado, ciertos efectos adversos no clasificados, (lesiones musculoesqueléticas: lumbalgias. Lesiones visuales, stres, fatiga.) Patologías respiratorias, lesiones gastrointestinales. Efectos del calor (agotamiento, fatiga transitoria). Lesiones respiratorias (Rinitis Alérgica Hiperreactividad Branquial).
Extremadamente dañino	Fracturas (mayores), amputaciones, enucleaciones, traumatismo (generalizado e intracraneal). Lesiones múltiples de naturaleza diferentes y ciertos efectos adversos no clasificados (asfixia mecánica, insuficiencia respiratoria, fobias). Lesiones internas del tórax. Quemaduras de 3er grado. Efectos nocivos de la electricidad, choque eléctrico. Efectos nocivos de las radiaciones (Alopecia, atrofia gonadal, malformaciones congénitas, aplasia medular, enfermedades linfoblásticas.) Efectos tóxicos de sustancias de procedencia no medicinal. Ciertos efectos adversos no clasificados (Neurotoxicidad). Enfermedades infectocontagiosas e inmunológicas.

VIGENCIA: 02/12/2011

Nº REVISIÓN: 01

Nº PÁGINA

8 DE 119



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

### 834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

Tabla N° 1. Valor del Factor Severidad

FRECUENCIA	DESCRIPCIÓN
BAJA	Existen controles establecidos para disminuir la ocurrencia del evento, el control funciona según lo esperado.
MEDIA	Existen controles establecidos para disminuir la ocurrencia del evento, pero no funcionan según lo esperado.
ALTA	No existen controles establecidos para disminuir la ocurrencia del evento.

Tabla N° 2. Valor del Factor Probabilidad

#### 19- MATRIZ DE NIVEL DE RIESGO

		CONSECUENCIAS		
		LIGERAMENTE DAÑINO LD	DAÑINO D	EXTREMADAMENTE DAÑINO ED
PROBABILIDAD	BAJA: B	RIESGO TRIVIAL RTR	RIESGO ACEPTABLE RA	RIESGO MODERADO RM
	MEDIA: M	RIESGO ACEPTABLE RA	RIESGO MODERADO RM	RIESGO IMPORTANTE RI
	ALTA: A	RIESGO MODERADO RM	RIESGO IMPORTANTE RI	RIESGO INTOLERABLE RIN

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN	NIVEL DE RIESGO	REQUERIMIENTOS DE ACTUACIÓN PARA EL CONTROL
ACEPTABLE	TRIVIAL	No se requiere acción específica.
	TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.
NO ACEPTABLE	MODERADO	Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias

VIGENCIA: 02/12/2011	N° REVISIÓN: 01	N° PÁGINA 9 DE 119
----------------------	-----------------	-----------------------



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

### 834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN	NIVEL DE RIESGO	REQUERIMIENTOS DE ACTUACIÓN PARA EL CONTROL
		extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño, como base para determinar la necesidad de mejorar las medidas de control. Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un periodo determinado.
	IMPORTANTE	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior.
	INTOLERABLE	No debe comenzarse ni continuarse el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. (Riesgo grave e inminente).

Tabla N° 3. Requerimientos de Actuación, que implican los Niveles de Riesgo

	CRITERIOS DE EVALUACION		SIGNIFICANCIA
	PELIGROSIDAD	REQUISITOS LEGALES	
ASPECTO AMBIENTAL	NO PELIGROSO	CUMPLE	NO SIGNIFICATIVO
	NO PELIGROSO	NO CUMPLE	SIGNIFICATIVO
	PELIGROSO	CUMPLE	SIGNIFICATIVO
	PELIGROSO	NO CUMPLE	SIGNIFICATIVO

Tabla N° 4: Criterios de Evaluación de Aspectos Ambientales de CVG Ferrominera Orinoco

VIGENCIA: 02/12/2011	N° REVISIÓN: 01	N° PÁGINA 10 DE 119
----------------------	-----------------	------------------------



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

### 834-P-15 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES, PELIGROS Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y RIESGOS

Los criterios para la evaluación de los aspectos ambientales son:

**El Criterio de Peligrosidad:** es establecido según lo indicado en las normas técnicas ambientales que aplican en el país, en las que se describe las características y propiedades de Peligrosidad de las Sustancias, Materiales, Residuos y Desechos. En caso que la normativa ambiental indique que el Aspecto Ambiental en evaluación es Peligroso, se registra como P (Peligroso) en caso contrario se registra como NP (No Peligroso).

**El Criterio de Requisitos Legales:** se establece con la selección específica de aquellos artículos de las Leyes, Decretos y/o demás instrumentos jurídicos, que se incumplen para el aspecto ambiental en evaluación. En caso de existir uno (1) o más artículos que se incumplen de cualquiera de las normas ambientales que apliquen al aspecto ambiental en evaluación, se registra como NC (No Cumple). Si no se incumple ningún artículo de toda legislación ambiental que aplique al aspecto ambiental en evaluación, se registra como C.